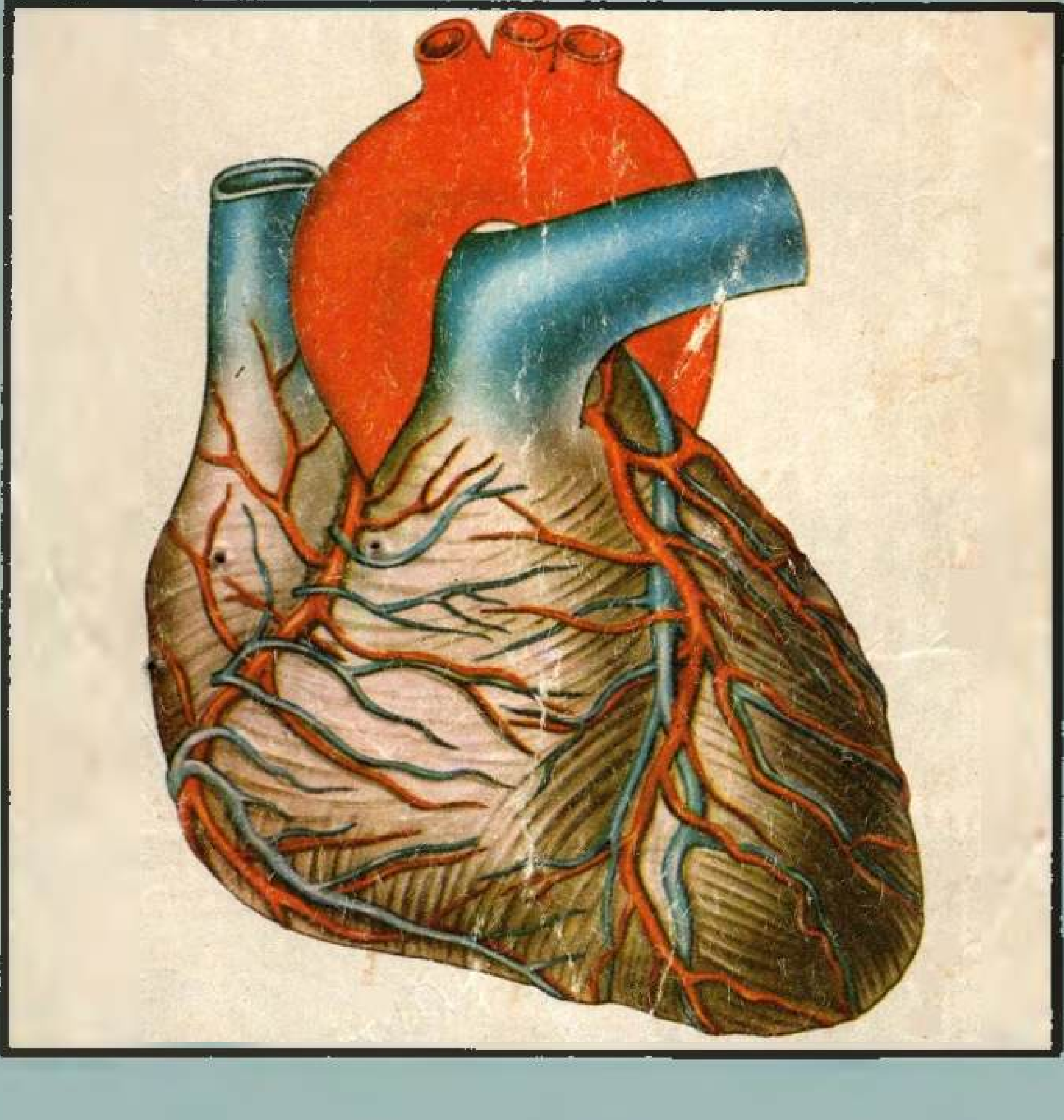
А.М.Цузмер, О.Л.Петришина

БИОЛОГИЯ

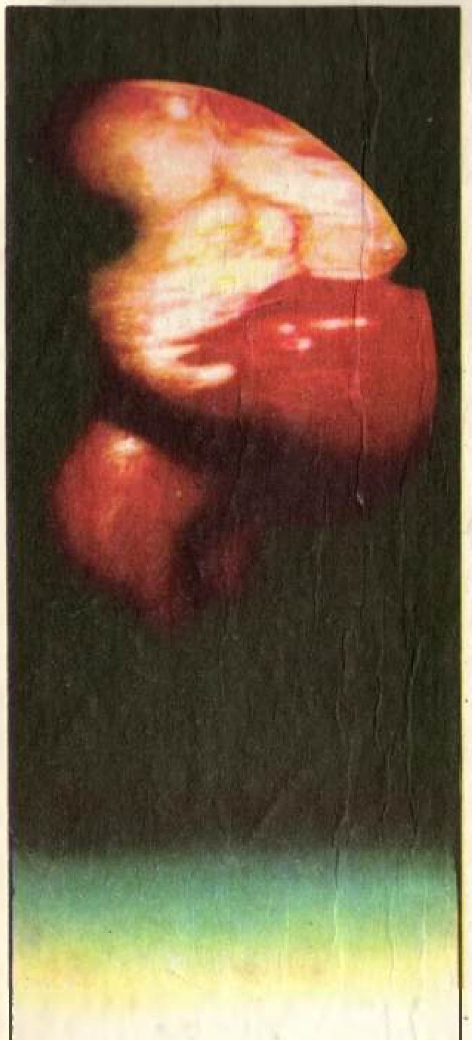
Кеше һәм аның сәламәтлеге

9

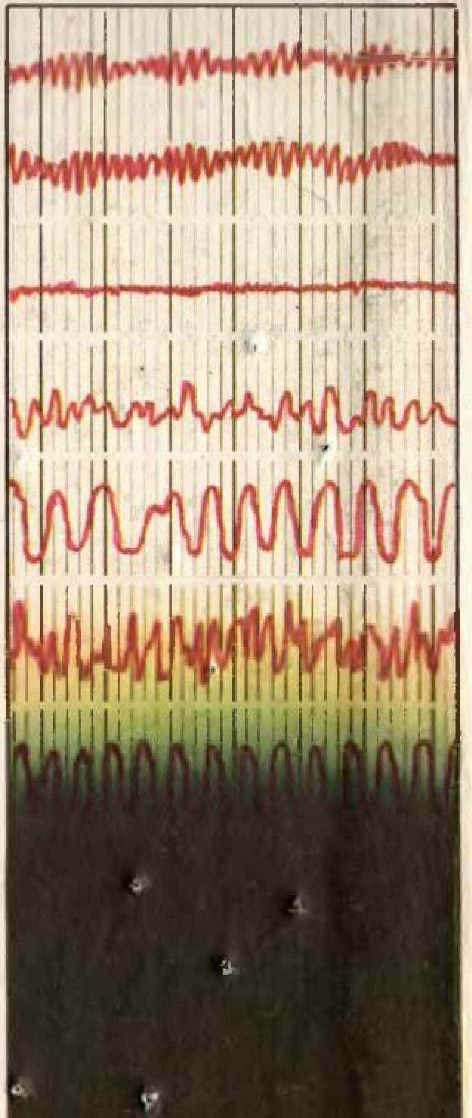


БИОЛОГИЯ
9

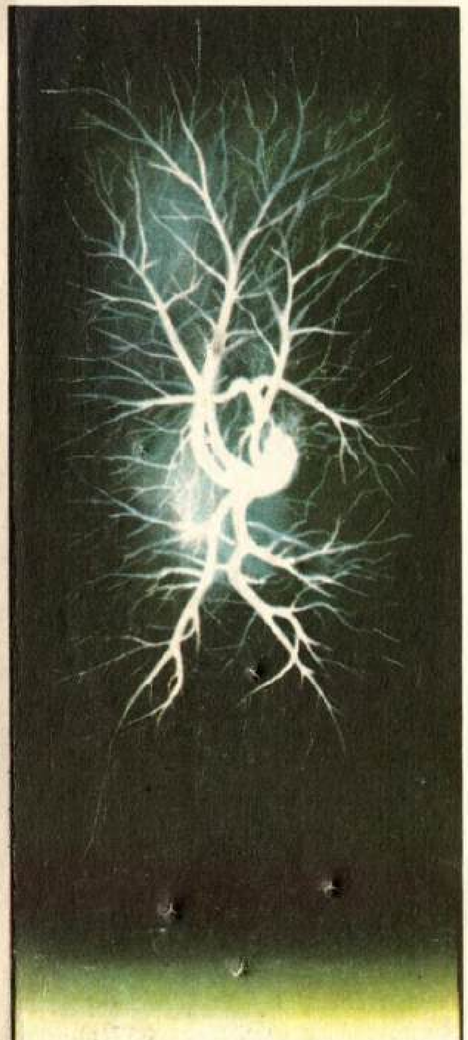
КЕШЕ ОРГАНИЗМЫНЫҢ ТЕРЕКЛЕК ЭШЧӘНЛЕГЕН ӨЙРӘНҮ МЕТОДЛАРЫ



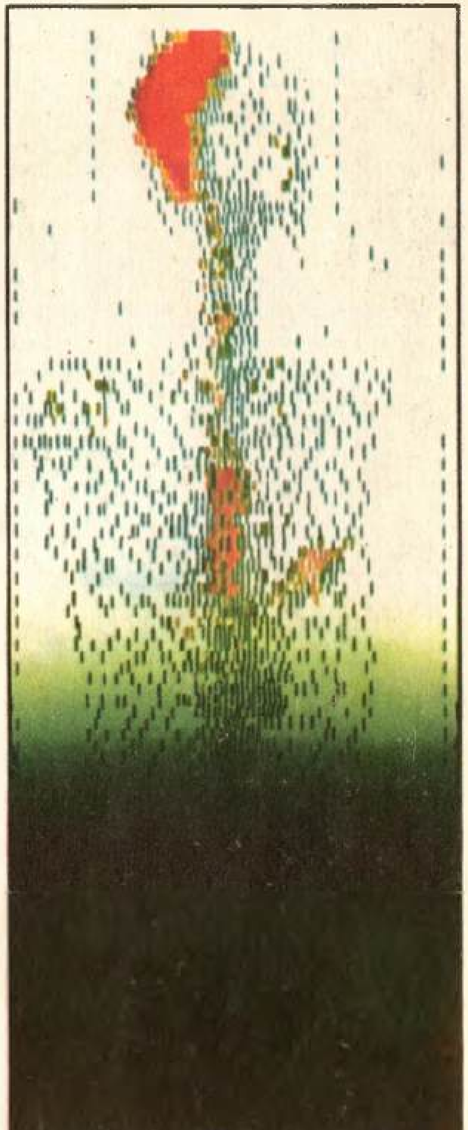
ЭНДОСКОПИЯ —
ТӘН һӘМ ЭЧКЕ ОРГАННАР
КУЫШЛЫКЛАРЫНА АЛАРНЫ КАРАУ
һӘМ ФОТОРӘСЕМГӘ ТӨШЕРҮ ӨЧЕН
ЯКТЫРТКЫЧ ҖАЙЛАНМАЛЫ
МАХСУС КӨПШӘ —
ЭНДОСКОП КЕРТҮ (КҮКӘЙЛЕК)



ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЯ —
ОРГАНИЗМ ТӨРЛЕ ХАЛӘТТӘ
БУЛГАНДА (ТЫНЫЧ ТОРГАНДА,
АКЫЛ ХЕЗМӘТЕ,
ЙОКЫ ВАКЫТЫНДА)
МИ БИОТОКЛАРЫН ЯЗУ



РЕНТГЕНОГРАФИЯ —
ТӨРЛЕ ОРГАННАРНЫҢ
РЕНТГЕН РӘСЕМНӘРЕН АЛУ
(БАВЫР ЮЛЛАРЫНЫҢ ТАРМАКЛАРЫ
һӘМ ҮТ КУЫГЫ)



СКЕНИРЛАУ —
КЕШЕ ОРГАНИЗМЫНА
РАДИОАКТИВ МАТДӘЛӘРНЕҢ
ЗАРАРСЫЗ ДОЗАЛАРЫН КЕРТҮ
һӘМ ШУЛАР ЯРДӘМЕНДӘ
АВЫРУ ОРГАННАРНЫ ТАБУ
(КАЛКАНСЫМАН БИЗ)

ББК 28.86я72
Ц84

Цузмер А. М., Петришина О. Л. Биология: Человек и его здоровье: Учеб. для 9 кл. сред. шк.–20-е изд. М.: Просвещение, 1992.

Дәреслектән ничек файдаланырга

Өйгә бирелгән эшне үтәүне, текст эчендә күрсәтелгән рәсемнәрдән файдаланып, параграфны укудан башлагыз.

Параграфны укып чыкканнан соң, *курсив* белән басылган терминнарның һәм билгеләмәләрнең мәгънәсенә төшенегез. Болар — сез белеп калырга тиешленең иң әһәмиятлесе. Шуннан соң, алдына ? билгесе куелган сорауларга җаваплар әзерләүгә керешергә мөмкин. Шунда гына сез мөстәкыйль эш өчен тәкъдим ителгән сорауларга җавап бирә алырсыз. Ул сораулар алдына ! билгесе куелган.

Бу эшләрне башкарганда, берәр төрле кыенлык сизсәгез, параграфның тиешле урыннарын кабат укып чыгыгыз.

40 нчы һәм 41 нче параграфларны мөстәкыйль өйрәнеп, сез ахырдагы контроль сорауларга җавап бирерсез.

Кайбер параграфлар алдына ▶ билгесе куелган. Андый очракта өйгә эшне әлеге биремне үтәү белән тәгәлләгез. Үз-үзеңне күзәтү өчен озак вакытка исәпләнгән биремнәрне уку елы дәвамында үтәп барыгыз. Курсның соңгы темасын өйрәнгәндә аларга йомгак ясалачак.

Дәреслек тышлыгындагы форзацларның рәсемнәрен игътибар белән карагыз һәм, рәсем асларын укып, организмның төзелешен, функцияләрен өйрәнүдә кулланыла торган яңа методларның кыскача аңлатмалары белән танышыгыз. Бу методларның кайберләре, мәсәлән, растрлы микроскопия (15, 26, 27, 41, 42, 52, 55, 73, 77, 87, 88, 92, 105, 106, 113, 115, 120, 131, 139, 140, 143, 145, 146 нчы рәс.), термография (70, 157 нче рәс.), эндоскопия (117 нче рәс.) һ. б. методлар белән алынган фоторәсемнәрне сез дәреслекнең эчендә дә очратырсыз.

Китапның азагында лаборатор күнегүләр өчен биремнәр урнаштырылган. Лаборатор эшләр тиешле вакытта класста үткәрелә. Дәреслек терминнар күрсәткече белән тәмамлана.

Цузмер А. М., Петришина О. Л.

Ц84 Биология: Кеше һәм аның сәламәтлеге: Урта мәкт. 9 сыйныфы өчен дәреслек /Р. Х. Камалова һәм Р. Г. Шакирова тәрж.— Казан: Мәгариф, 1995.—262 б.: рәс. белән.
ISBN 5-7761-0198-0

Дәреслекнең моңа кадәрге басмалары «Кеше. Анатомия, физиология, гигиена» исеме астында чыккан иде.

Ц $\frac{4306021100-053}{П\ 86(03)-94}$ БЗ—61—46—95/96 ББК 28.86я72

ISBN 5-7761-0198-0

© Издательство «Просвещение», 1986
© Татарстан китап нәшрияты, тәрҗемә, 1987
© «Мәгариф» нәшрияты, тәрҗемә, 1995

А. М. Цузмер, О. Л. Петришина

БИОЛОГИЯ

Кеше һәм аның сәламәтлеге

Урта мәктәпнең
9 нчы сыйныфы өчен дәреслек

Россия Федерациясе Мәгариф министрлыгы
тарафыннан расланган

Тәрҗемә Татарстан Республикасы Мәгариф министрлыгы
тарафыннан расланган

Казан «Мәгариф» 1995

ЭЧТӘЛЕК

Кереш 5

КЕШЕ ОРГАНИЗМЫ БЕЛӘН ГОМУМИ ТАНЫШУ 8

§ 1. Күзәнәк, аның төзелеше һәм химик составы . . . . —
§ 2. Күзәнәкнең тереклек үзлекләре. Организмның эчке тирәлеге 11
§ 3. Тукымалар һәм органнар. Органнар системасы 14
§ 4. Бербөтен буларак организм 18
§ 5. Организм һәм тирәлек . 22

НЕРВ СИСТЕМАСЫ 25

§ 6. Нерв системасы төзелешенең гомуми планы . . . . —
§ 7. Нерв системасы эшчәнлегенең рефлектор принцибы . 32
§ 8. Арка мие 34
§ 9. Баш мие 36
§ 10. Баш миенең зур ярымшарлары 40
§ 11. Нерв системасы эшчәнлегенең бозылуы һәм аны кисәтү 42

ТЕРӘК ҺӘМ ХӘРӘКӘТ . . . 45

§ 12. Терәк-хәрәкәт системасының әһәмияте. Сөякләрнең төзелеше һәм үсүе . . . . —
§ 13. Кеше скелеты 50
§ 14. Скелет зарарланганда беренче ярдәм 58
§ 15. Мускуллар һәм аларның функцияләре. Мускулларның эшләве 61
§ 16. Скелет һәм мускулларның дөрес формалашуында физик күнегүләрнең әһәмияте 69

КАН 74

§ 17. Канның составы һәм функцияләре. Кан плазмасы —
§ 18. Эритроцитлар. Кан җибәрү 78
§ 19. Лейкоцитлар. Иммунитет 81

КАН ӘЙЛӘНЕШЕ 87

§ 20. Организмда кан хәрәкәте. Кан әйләнеше органнары . . . . —
§ 21. Йөрәкнең эшләве . . . 94
§ 22. Канның тамырлар буйлап хәрәкәте. Лимфа әйләнеше 96
§ 23. Йөрәк-кан тамырлары авыруларын кисәтү 102

СУЛЫШ 108

§ 24. Сулыш органнары . . —
§ 25. Үпкәләрдә һәм тукымаларда газ алмашу 114
§ 26. Сулышның регуляцияләнүе. Сулыш тукталганда беренче ярдәм күрсәтү 117
§ 27. Сулыш органнары авырулары һәм аларны кисәтү . 119

АШКАЙНАТУ 123

§ 28. Ашкайнату органнары —
§ 29. Авыз куышлыгында ашкайнату 128
§ 30. Ашказанында ашкайнату 132
§ 31. Эчәклектә туклыклы матдәләрнең үзгәрүе 134
§ 32. Ашказаны-эчәк авыруларын кисәтү 139

МАТДӘЛӘР ҺӘМ ЭНЕРГИЯ АЛМАШЫ 143

§ 33. Органик матдәләр алмашы . . . . —
§ 34. Неорганик матдәләр алмашы. Матдәләр алмашының регуляцияләнүе 146
§ 35. Витаминнар 149
§ 36. Энергия алмашы. Туклану гигиенасы 152

ТИРЕ 157

§ 37. Тиренең төзелеше һәм функцияләре . . . . . . —
§ 38. Тире гигиенасы. Өшегәндә һәм пешкәндә беренче ярдәм 163

БҮЛЕП ЧЫГАРУ 166

§ 39. Сидек бүлеп чыгару системасы . . . . —

ҮРЧҮ ҺӘМ ҮСЕШ 171

§ 40. Үрчү органнары . . . —
§ 41. Җенси өлгерү. Яшүсмер чорга характеристика . . . 176
§ 42. Аталану һәм ана карынында яралгының үсеше . . 179
§ 43. Баланың үсүе һәм үсеше 186

СИЗҮ ОРГАННАРЫ 190

§ 44. Сизү органнары һәм аларның әһәмияте . . . . —
§ 45. Күрү органының төзелеше 191
§ 46. Күрү органының функцияләре. Күрү сәләтен саклау чаралары 196
§ 47. Ишетү органы. Ишетү сәләтен саклау чаралары . . 199
§ 48. Тигезлек саклау, мускул һәм тире сиземләүләре, ис һәм тәм сизү органнары . . 203

ЮГАРЫ НЕРВ ЭШЧӘНЛЕГЕ 212

§ 49. Шартсыз рефлекслар һәм аларның әһәмияте . . . —
§ 50. Шартлы рефлекслар. Рефлексларның тоткарлануы . 214
§ 51. Кешедә югары нерв эшчәнлегенең үзенчәлекләре . . 217
§ 52. Эмоцияләр 220
§ 53. Хәтер 224
§ 54. Йокы һәм уяу вакыт. Йокы бозылуны кисәтү . . . 226
§ 55. Югары нерв эшчәнлегенең бозылуы һәм аны кисәтү 230

ХЕЗМӘТ ЭШЧӘНЛЕГЕ. КЕШЕНЕҢ СӘЛАМӘТЛЕГЕН САКЛАУ 235

§ 56. Хезмәт физиологиясе нигезләре һәм хезмәтнең төп төрләренә кыскача характеристика . . . . —
§ 57. Гадәти булмаган шартларда кешенең эшчәнлеге . . 240
§ 58. Кешенең сәламәтлеге һәм аны саклау чаралары 242

ЛАБОРАТОР КҮНЕГҮЛӘР . . 248

ТЕРМИННАР КҮРСӘТКЕЧЕ 251

Кереш

Кешенең иң беренче ихтыяҗы — үзенең гомерен һәм сәламәтлеген саклау. Авыруларның, физик кимчелекләрнең булмавы — кеше бәхетенең иң кирәкле шарты, шәхеснең һәрьяклап үсешенең, тормыш тулылыгын тоеп яшәүнең зарури шарты. Бер үк вакытта кешеләрнең сәламәтлеге — бу халык байлыгы, җәмгыять үсешенең гаять мөһим шарты. Сәламәтлек кешегә укырга, эшләргә, армиядә хезмәт итәргә, спорт белән шөгыльләнергә мөмкинлек бирә.

Кешеләрнең күпчелеге физик һәм психик яктан сәламәт организмның нинди зур резервларга ия булуын, ул резервларны күп еллар буена актив һәм бәхетле тормышны озайту өчен ничек сакларга, үстерергә һәм файдаланырга мөмкин икәнлеген белми.

Сәламәтлекне саклау өчен, үз организмыңны, анда бара торган процессларны, авыруларны булдырмый калырга мөмкинлек бирүче шартларны өйрәнергә кирәк. Боларны белергә анатомия, физиология һәм гигиена кебек фәннәр ярдәм итәчәк.

Анатомия — организмның һәм аның органнарының төзелеше һәм формасы турындагы фән.

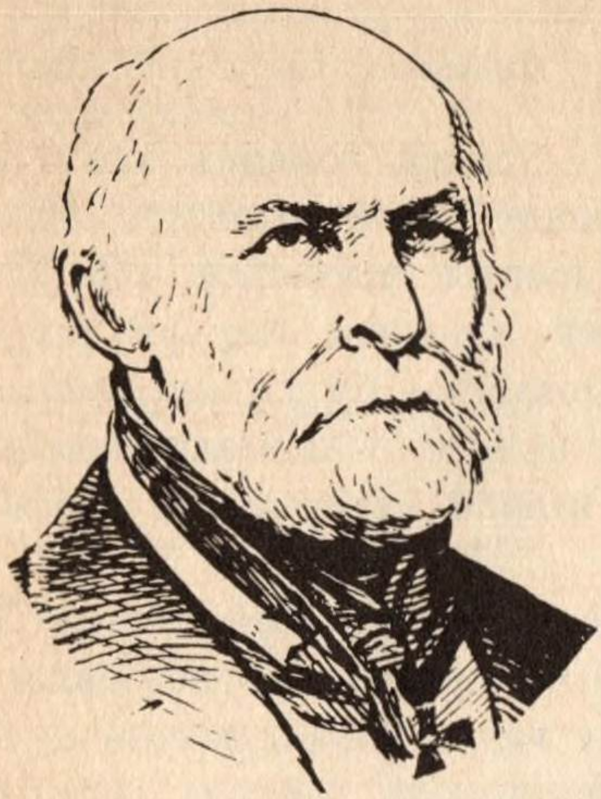
Физиология — бөтен организмның, аның аерым органнарының һәм системаларының тереклек функцияләре турындагы фән.

Гигиена — сәламәтлекне саклау һәм ныгыту турындагы фән.

Бу өч фән үзара бик тыгыз бәйләнгәннәр. Шуңа күрә аларның нигезләрен мәктәптә берләштереп өйрәнәләр.

Безнең илебез галимнәре анатомия, физиология һәм гигиенаның үсешенә искиткеч зур өлеш керттеләр.

Күренекле врач-анатом Н. И. Пирогов хәзерге заман анатомиясе һәм хирургиясенең күп кенә өлкәләренә нигез салды. И. М. Сеченов, С. П. Боткин, И. П. Павлов, В. М. Бехтерев, Л. А. Орбели организмның бербөтенлеге һәм бөтен организмның функцияләрен җайга сала һәм яраштыра торган, шулай ук аның тереклек эшчәнлеген яшәү шартларына җайлаштыра торган нерв системасының җитәкче роле турындагы фаразларга нигезләнгән нервизм теориясен тудырдылар һәм



ПИРОГОВ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ

(1810—1881)

Тикшеренүләре белән анатомиядә экспериментальь юнәлешне башлап җибәргән хирург һәм анатом, хәрби кыр хирургиясенә нигез салучы, Петербург Фәннәр академиясенең член-корреспонденты Н. И. Пирогов хирургиядә беренче буларак наркоз өчен — эфир, җәрәхәтләрнең үлекләвен кисәтү өчен йод һәм спирт кулланды, операция ясауның күп кенә яңа методларын барлыкка китерде, ул методлар аның исеме белән аталып йөртелә. Н. И. Пироговның хезмәтләре рус хирургиясен дөньяда беренчеләр рәтенә чыгарды. Аның «Топографик анатомия»се (1854) аңа дөньякүләм шөһрәт китерде һәм хәзер дә врачлар-хирурглар өчен популяр кулланма булып тора. Мәскәүнең I медицина институты Н. И. Пирогов исемен йөртә.

үстерделәр. Гигиена фәненең, аеруча мәктәп гигиенасының, теоретик положениеләрен эшләүдә Совет дәүләтенең сәламәтлек саклау халык комиссариатының беренче комиссары Н. А. Семашконың роле зур булды.

Патша Россиясендә кеше гомере уртача 32 ел гына тәшкил иткән. Яшәвенең беренче елларында безнең илебез үләт, тимгелле тиф һәм корсак тифы, чума һәм башка куркыныч авыруларның бик күп таралган эпидемияләре белән бервакытта барган бөлдергеч бөтендөнья һәм гражданнар сугышын кичерде. Әмма Совет дәүләте беренче көннәреннән үк халыкның сәламәтлеген саклау җаваплылыгын үз өстенә алды. Киң күләмдә кинәт башланып китә торган куркыныч йогышлы (инфекцион) авырулар мәҗбүри прививкалар кертү белән бетерелде. 1936 елга чәчәк авыруы тулысынча бетерелү, маляриянең (бизгәк) исеме генә калуы гаять зур казаныш булды.

Илебезнең сәламәтлек саклаудагы уңышлары нәтиҗәсендә кеше гомеренең озынлыгы 70 елга кадәр артты.

Хәзерге вакытта анатомия, физиология һәм гигиена медицина белән тыгыз хезмәттәшлектә авыруларны кисәтүдә һәм дә-

валауда, кешеләрнең гомерен озайтуда зур уңышларга ирештеләр.

Хәзерге заман аппаратурасы барлыкка китерелде, алар ярдәмендә галимнәр һәм врачлар кешенең сәламәтлегенә зарар китермичә генә организмдагы аерым органнарның тереклек эшчәнлеге процессларын тикшерәләр. Кешедә була торган күп авырулар диагностикасының экспресс (ашыгыч) методлары эшләнде. Киң халык массасына регуляр рәвештә медицина тикшерүләре үткәрелә, элек дәвалау мөмкин түгел дип исәпләнгән күп кенә авыруларны үз вакытында беләләр һәм дәвалыйлар.

Үз организмының төзелеше һәм функцияләре белән таныш һәр кеше гигиена кагыйдәләрен аңлы рәвештә үти ала. Шәхси һәм иҗтимагый гигиенаның фәнни нигезләнгән кагыйдәләрен практикада куллану үз организмыңны ныгытырга, аны чыныктырырга, төрле авырулардан саклап калырга, теләсә нинди хезмәткә сәләтле, физик яктан нык, сәламәт кеше булырга ярдәм итәчәк.

Кеше организмы белән гомуми танышу

§ 1. Күзәнәк, аның төзелеше һәм химик составы

Күзәнәкнең төзелеше. Башка организмнар шикелле үк, кеше тәненә дә күзәнәкчел төзелеш хас. Күзәнәкләр *күзәнәкара матдәдә* урнашкан, ул матдә күзәнәкнең механик ныклыгын, туклануын һәм сулавын тәэмин итә.

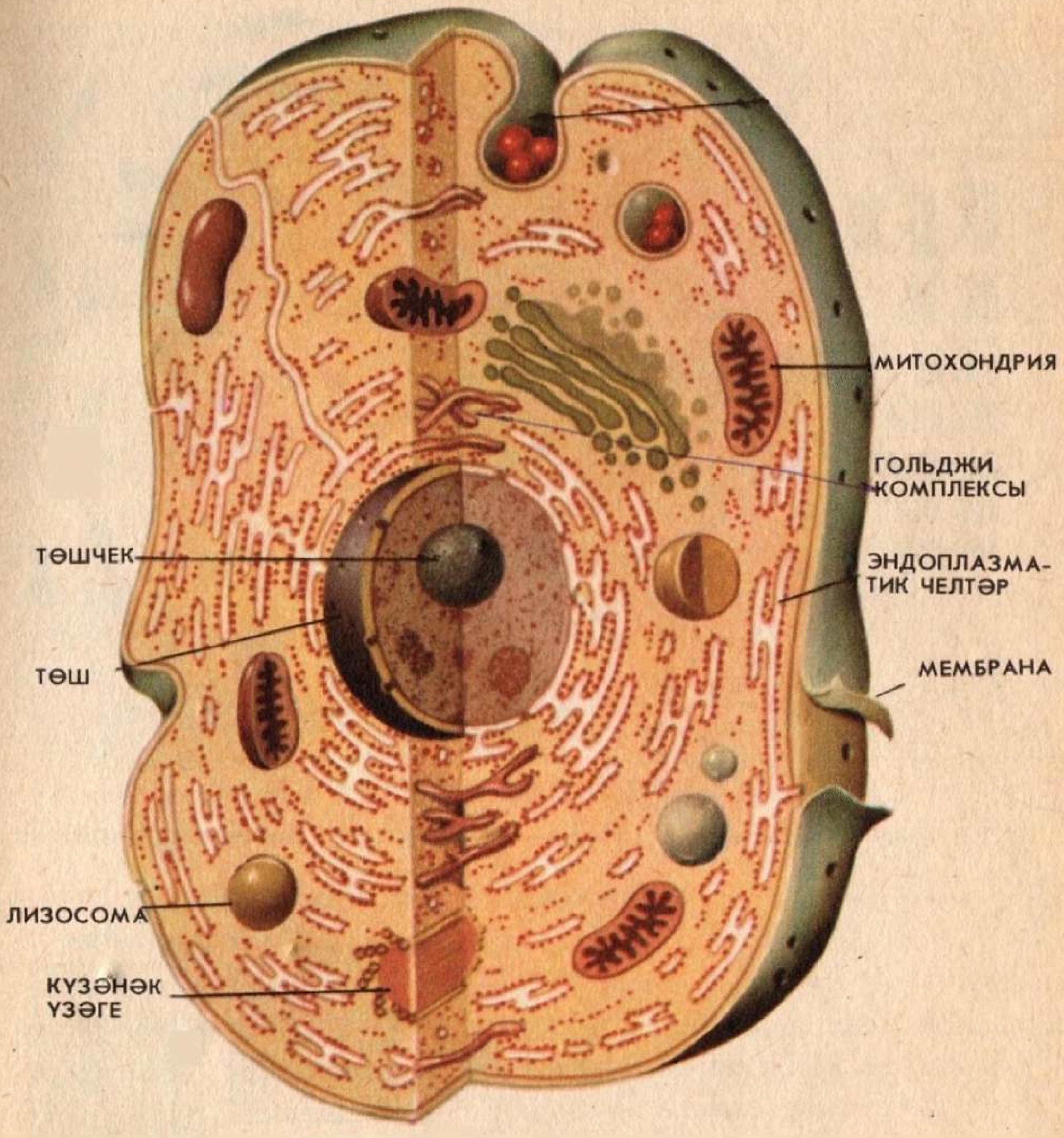
Күзәнәкләр зурлыклары, формалары һәм функцияләре ягыннан төрле-төрле, ләкин аларның барысына да төзелешнең кайбер уртак сыйфатлары хас **1**. Теләсә нинди күзәнәкнең төп өлешләре — *цитоплазма* һәм *төш.*

Күзәнәк төшендә җепсыман *хромосомалар* урнашкан **2**. Тән күзәнәкләренең төшендә (җенес күзәнәкләреннән тыш) 46 хромосома бар. Хромосомалар организмда ата-аналардан балаларга күчә торган нәселдәнлек үзлекләрен йөртүчеләр булып торалар.

Күзәнәк берничә катлау молекулалардан торган *мембрана* белән капланган. Мембрана үзе аша матдәләрне сайлап кына үткәрә. Цитоплазмада — күзәнәкнең ярымсыек эчке тирәлегендә — бик вак структуралар — *органоидлар* урнашкан. Күзәнәкнең органоидларына: *эндоплазматик челтәр, рибосомалар, митохондрияләр, лизосомалар, Гольджи комплексы, күзәнәк үзәге, мембрана* керә. Органоидлар, тәннең башка органнары кебек, күзәнәкнең тереклек эшчәнлеген тәэмин итеп, билгеле бер функцияләр үтиләр **1**. Мәсәлән, рибосома дип аталган органоидта аксымнар хасил була, митохондрияләрдә энергия чыганагы булып хезмәт иткән матдәләр эшләнә.

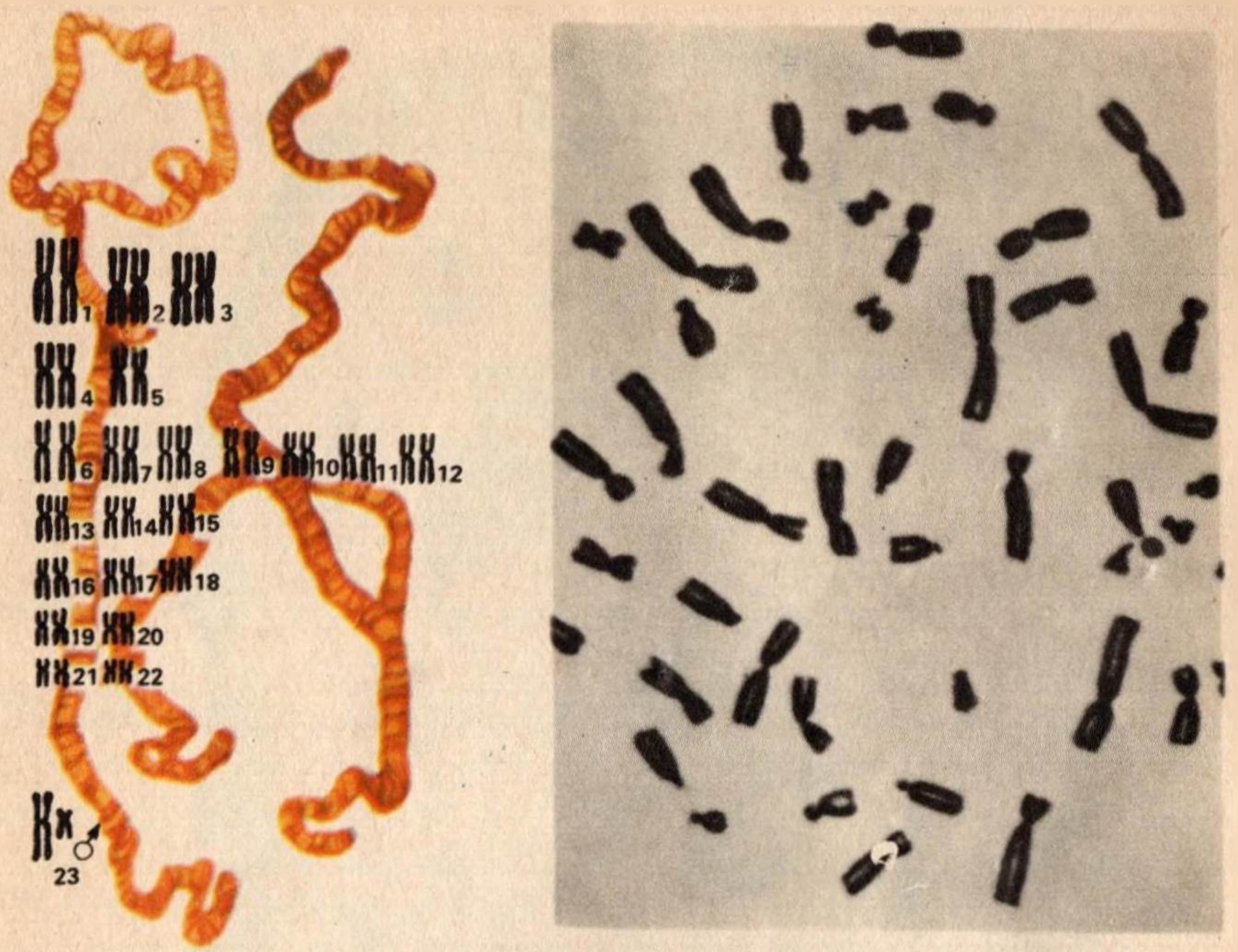
Күзәнәкнең химик составы. Күзәнәкләр составына төрле химик кушылмалар керә **3**. Аларның бертөрлеләре — *неорганик* кушылмалар — терек булмаган табигатьтә дә очрый. Ләкин тере күзәнәкләр өчен молекулалары бик катлаулы төзелешле *органик* кушылмалар аеруча характерлы.

Күзәнәкнең неорганик кушылмалары. Су һәм тозлар неорганик кушылмаларга керәләр. Күзәнәкләрдә барыннан да күб-

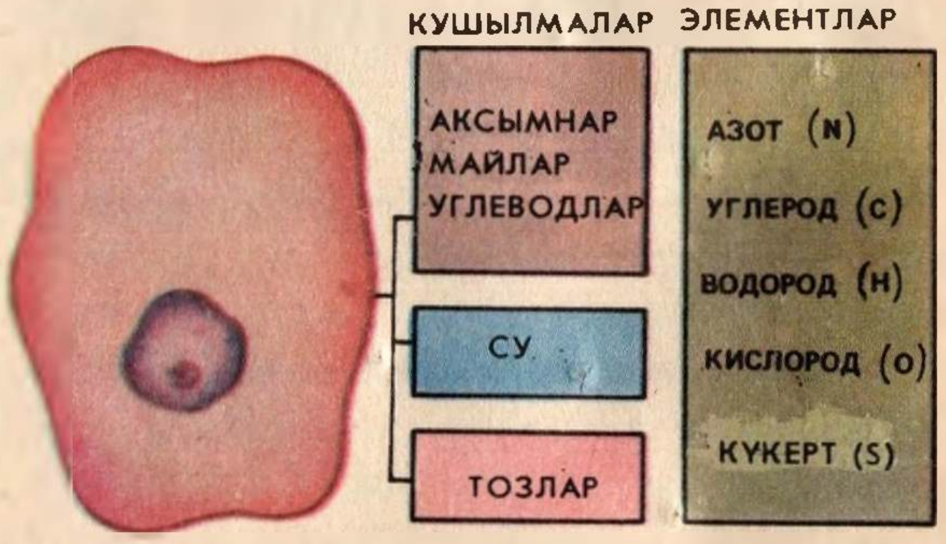


1 **Хайван күзәнәге төзелешенең схемасы**

рәге — су. Ул — барлык тереклек процесслары өчен кирәкле матдә. Су — яхшы эреткеч. Сулы эремәдә төрле матдәләр химик яктан үзара тәэсир итешәләр. Эрегән хәлдәге туклыклы матдәләр күзәнәкара матдәдән күзәнәк эченә мембрана аркылы керәләр. Су шулай ук күзәнәктән анда бара торган реакцияләр нәтиҗәсендә хасил булган матдәләрне чыгарып ташлауга да булышлык итә.



2 Кеше хромосомалары: с у л д а — схема, у ң д а — микроскопта күренеше



3 Кеше организмы күзәнәкләренең химик составы

Тозлар күзәнәкнең цитоплазмасында һәм төшендә бик аз концентрациядә була, ләкин күзәнәкнең тереклеге өчен аларның роле бик зур. Күзәнәкнең тереклек процесслары өчен составында K, Na, Ca, Mg һ. б. булган тозлар аеруча әһәмиятле.

Күзәнәкнең органик кушылмалары. Күзәнәкнең функцияләрен тормышка ашыруда төп рольне органик кушылмалар уй-

ный. Алар арасында аксымнар, майлар, углеводлар һәм нуклеин кислоталары бигрәк тә зур әһәмияткә ия.

Аксымнар — теләсә нинди тере күзәнәкнең төп һәм иң катлаулы матдәләре. Аксым молекуласы неорганик кушылмаларның молекулаларыннан йөзләрчә һәм меңнәрчә тапкыр зуррак. Аксымнардан башка тереклек юк. Аксымнарның кайберләре, катализаторлык ролен башкарып, химик реакцияләрне тизләтәләр. Андый аксымнарны *ферментлар* дип атыйлар.

Майлар һәм *углеводларның* төзелеше гадирәк. Алар күзәнәкнең төзү материалын тәшкил итәләр һәм организмның тереклек эшчәнлеге процесслары өчен энергия чыганагы булып торалар.

Нуклеин кислоталары күзәнәкнең төшендә хасил була. Аларның исеме дә шуннан килеп чыккан (латинча *нуклеус* — төш). Нуклеин кислоталары, хромосомалар составына кереп, күзәнәкнең нәселдәнлек үзлекләрен саклауда һәм аларны күчерүдә катнашалар. Нуклеин кислоталары аксымнар хасил булуны тәэмин итәләр.

? 1. Сез күзәнәкләрнең нинди органоидларын беләсез? 2. Тән күзәнәкләрендә хромосомалар саны ничә? 3. Күзәнәктә нинди неорганик кушылмалар бар? 4. Күзәнәктә нинди органик кушылмалар бар?

§2. Күзәнәкнең тереклек үзлекләре. Организмның эчке тирәлеге

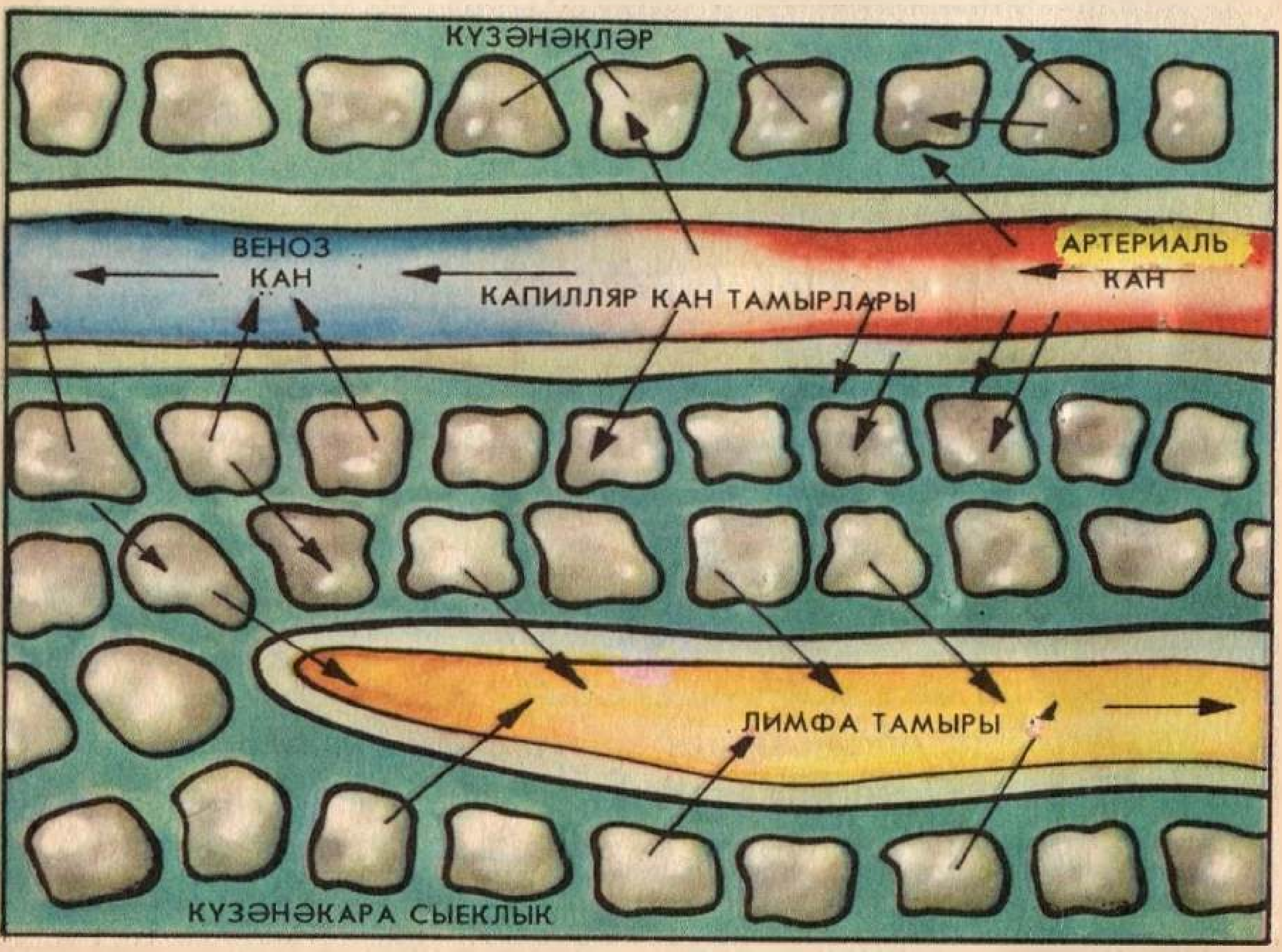
Күзәнәкнең тереклек үзлекләре. Күзәнәкнең төп тереклек үзлеге — *матдәләр алмашы.* Күзәнәкләргә күзәнәкара матдәдән даими рәвештә туклыклы матдәләр һәм кислород кереп тора һәм матдәләр таркалуының соңгы продуктлары бүленеп чыга. Күзәнәккә кергән матдәләр биосинтез процессларында катнашалар. *Биосинтез* — гадирәк матдәләрдән аксымнар, майлар, углеводлар һәм аларның кушылмалары хасил булу ул. Биосинтез процессында организмның билгеле бер күзәнәкләренә хас матдәләр хасил була. Мәсәлән, мускул күзәнәкләрендә аларның кыскаруын тәэмин итә торган аксымнар синтезлана.

Биосинтез белән бер үк вакытта күзәнәкләрдә органик кушылмаларның *таркалуы* бара. Таркалу нәтиҗәсендә гадирәк төзелешле матдәләр хасил була. Таркалу реакцияләренең күбрәк өлеше кислород катнашы белән һәм энергия аерылып чыгу белән бара. Бу энергия күзәнәктә бара торган тереклек процесс-

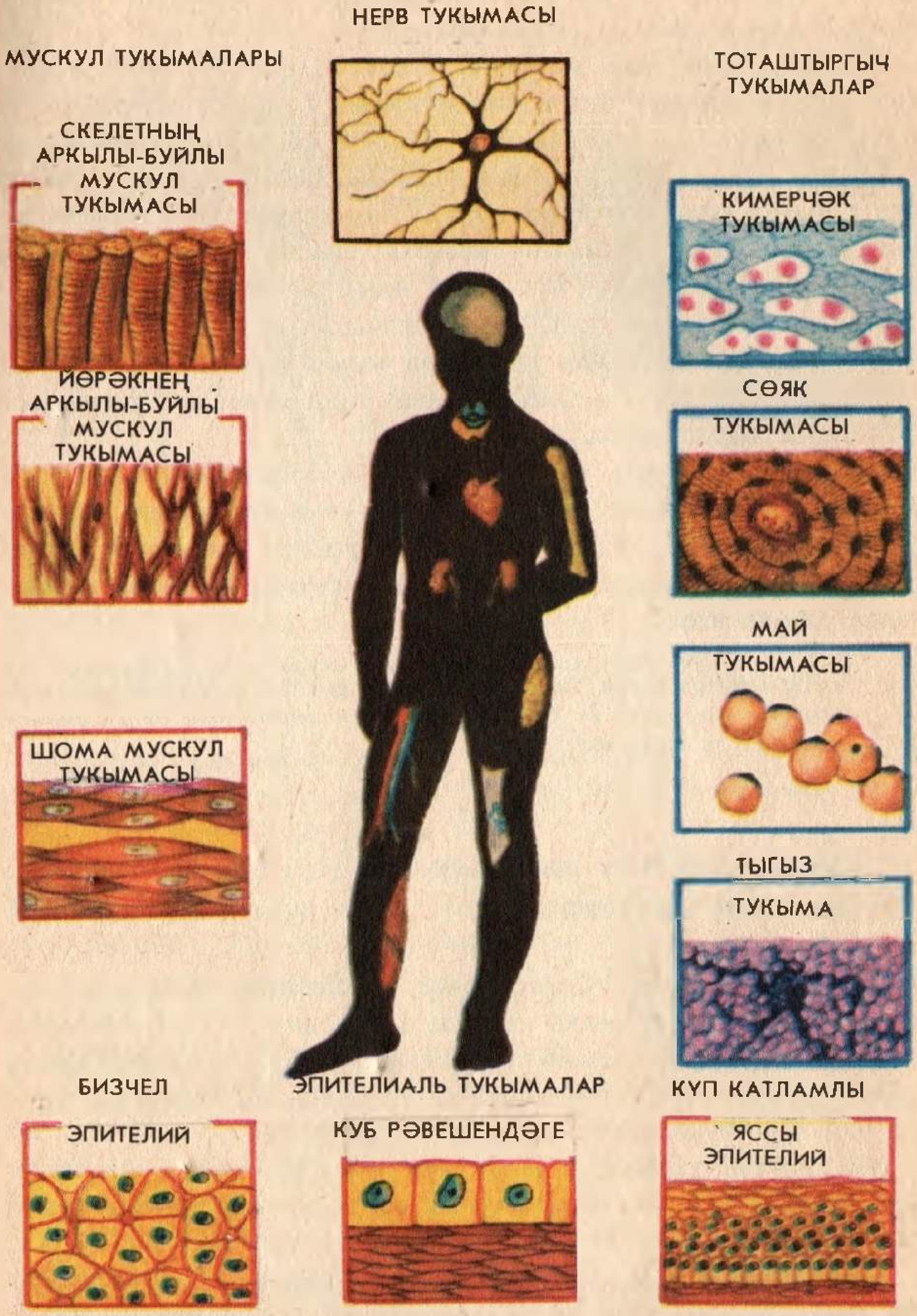
ларына тотыла. Биосинтез һәм таркалу процесслары матдәләр алмашын тәшкил итәләр, ул энергия әверешләре белән бара.

Күзәнәкләргә *үсү* һәм *үрчү* хас. Кеше тәненең күзәнәкләре урталай бүленеп үрчиләр. Барлыкка килгән яшь күзәнәкләрнең һәр икесе үсә һәм бүленеп аларга башлангыч биргән күзәнәк кадәр була. Яңа күзәнәкләр дә үзләренә башлангыч биргән күзәнәк үтәгән функцияне үти. Күзәнәкләрнең тереклек итү дәвамлылыгы төрле: берничә сәгатьтән алып дистәләрчә елларга кадәр.

Тере күзәнәкләр үзләрен чолгап алган тирәлектәге физик һәм химик үзгәрешләргә җавап бирүгә сәләтлеләр. Күзәнәкләрнең бу үзлеген *ярсынучанлык* дип атыйлар. Бу вакытта күзәнәкләр тынычлык халәтеннән эш халәтенә — *ярсынуга* күчәләр. Ярсынганда күзәнәкләрдәге биосинтез һәм матдәләр таркалу тизлеге, кислород сарыф ителү, температура үзгәрә. Ярсынган хәлдә төрле күзәнәкләр үзләренә хас функцияләрне үтиләр. Биз күзәнәкләре матдәләр хасил итәләр һәм бүлеп чыгаралар,



4 **Организмның сыек эчке тирәлеге**


НЕРВ ТУКЫМАСЫ
МУСКУЛ ТУКЫМАЛАРЫ
СКЕЛЕТНЫҢ АРКЫЛЫ-БУЙЛЫ МУСКУЛ ТУКЫМАСЫ
ЙӨРӘКНЕҢ АРКЫЛЫ-БУЙЛЫ МУСКУЛ ТУКЫМАСЫ
ШОМА МУСКУЛ ТУКЫМАСЫ
ТОТАШТЫРГЫЧ ТУКЫМАЛАР
КИМЕРЧӘК ТУКЫМАСЫ
СӨЯК ТУКЫМАСЫ
МАЙ ТУКЫМАСЫ
ТЫГЫЗ ТУКЫМА
ЭПИТЕЛИАЛЬ ТУКЫМАЛАР
БИЗЧЕЛ ЭПИТЕЛИЙ
КУБ РӘВЕШЕНДӘГЕ
КҮП КАТЛАМЛЫ ЯССЫ ЭПИТЕЛИЙ

5 **Тукымалар**

мускул күзәнәкләре кыскаралар, нерв күзәнәкләрендә көчсез электр сигналы — нерв импульсы барлыкка килә, ул күзәнәк мембраналары буенча тарала ала.

Организмның эчке тирәлеге. Тәндәге күзәнәкләрнең күпчелеге тышкы тирәлек белән бәйләнмәгән. Аларның тереклек эшчәнлеген *эчке тирәлек* тәэмин итә, ул 3 төрле сыеклыктан гыйбарәт: *күзәнәкара сыеклык (тукыма сыеклыгы)*, күзәнәкләр аңа турыдан-туры тиеп торалар, *кан һәм лимфа* **4** . Эчке тирәлек күзәнәкләрне аларның тереклек эшчәнлеге өчен кирәкле матдәләр белән тәэмин итә, һәм аның аркылы таркалу продуктлары чыгарылып ташлана. *Организмның эчке тирәлегенең составы һәм физик-химик үзлекләре чагыштырмача даими була. Бары тик шул шарт үтәлгәндә генә күзәнәкләрнең функциясе нормаль булырга мөмкин.*

Матдәләр алмашы, органик кушылмаларның биосинтезы һәм таркалуы, үсү, үрчү, ярсынучанлык — күзәнәкләрнең төп тереклек үзлекләре. Күзәнәкләрнең тереклек үзлекләре организмның эчке тирәлеге составының чагыштырмача даимилеге белән тәэмин ителә.

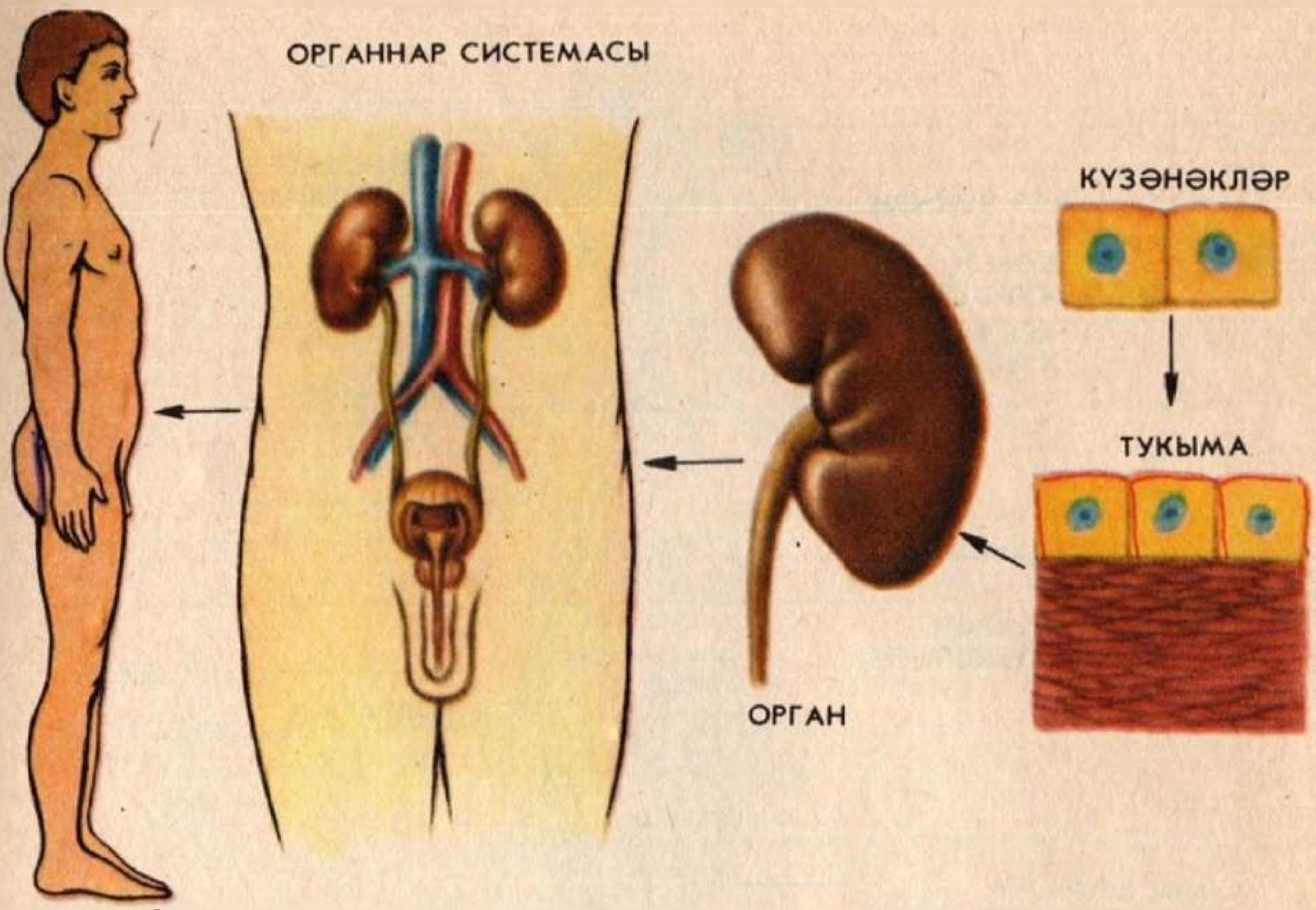
? 1. Күзәнәкләрнең төп тереклек үзлекләре нинди? 2. Организмның эчке тирәлеге нәрсә ул? 3. Организмның эчке тирәлегенең чагыштырмача даимилеге ни өчен кирәк?

§ 3. Тукымалар һәм органнар. Органнар системасы

Тукымалар. Килеп чыгышлары, төзелешләре һәм үти торган функцияләре ягыннан охшаш күзәнәкләр һәм күзәнәкара матдә җыелмасын *тукыма* дип атыйлар. Кеше организмында тукымаларның төп 4 төркемен: эпителиаль, тоташтыргыч, мускул һәм нерв тукымаларын аерып йөртәләр **5** .

Эпителиаль тукыма (грекча *эпи* — өстенә, өске) тән япмасын, бизләрне тәшкил итә һәм эчке органнар куышлыгын түшәп тора.

Тоташтыргыч тукыма, мәсәлән, сөяк һәм кимерчәк тукымалар органнарның терәген тәэмин итәләр. Тоташтыргыч тукымаларның икенче төрләре, органнар арасында катламнар хасил итеп, аларны тоташтыралар. Кан һәм лимфа организмның эчке сыек тирәлеген тәшкил итәләр.



6 **Күзәнәк, тукыма, орган, органнар системасы, организм**

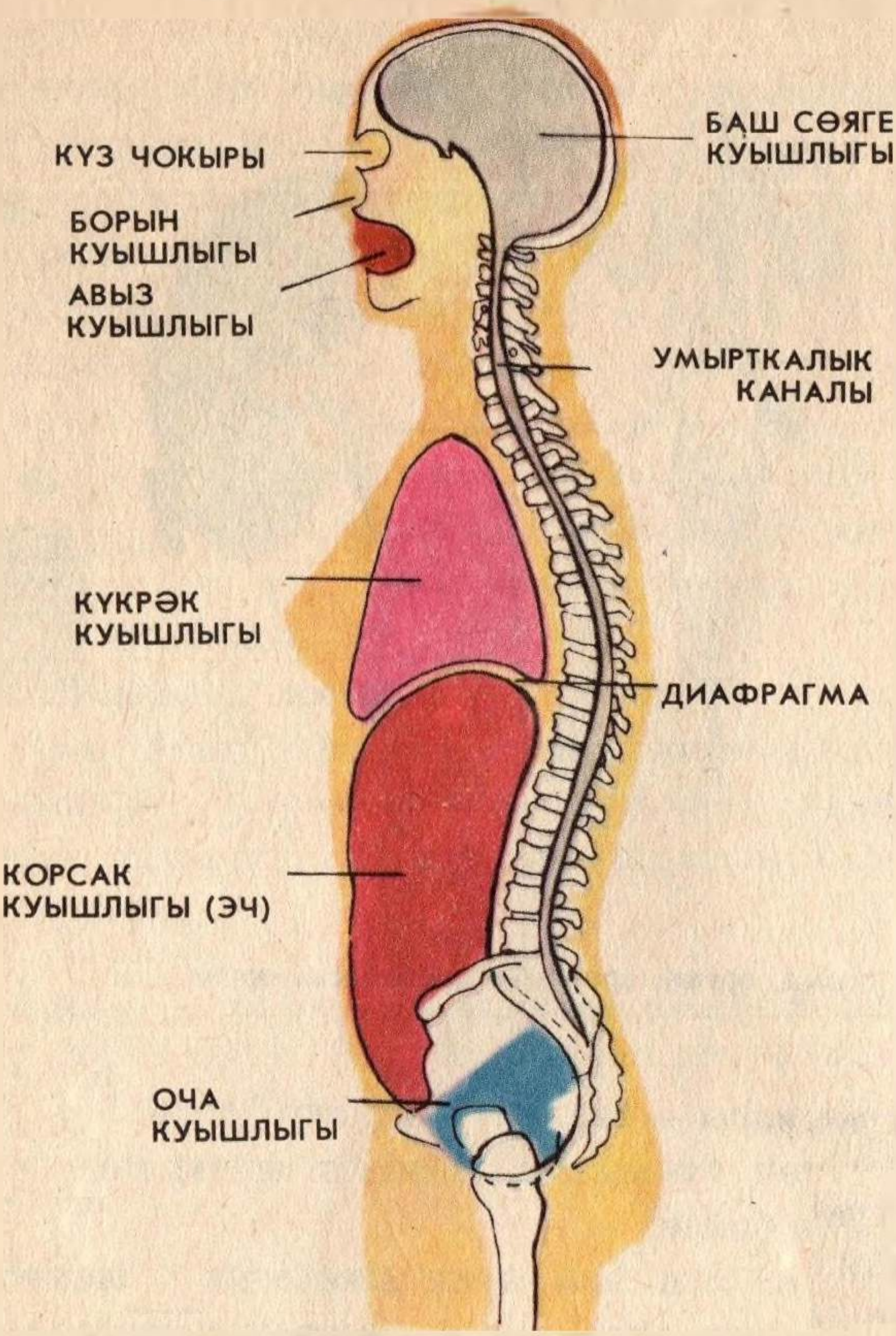
Мускул тукымасы — скелет һәм күп кенә эчке органнар мускулларының төп тукымасы. Хәрәкәт функциясе мускул тукымасының эшенә бәйле

Нерв тукымасы баш һәм арка мие массасын тәшкил итә. Нерв күзәнәкләреннән китә торган нерв җепселләре баш һәм арка миеннән барлык органнарга һәм тукымаларга таралалар һәм организмның төрле өлешләре арасында тиз бәйләнешне тәэмин итәләр.

Органнар һәм органнар системасы. Тукымалардан органнар формалаша **6** . *Орган* — тәндәге билгеле формасы, төзелеше, урыны булган һәм бер яисә берничә функция үти торган бер әгъза. Кул, йөрәк, бөерләр, бавыр, талак — болар барысы да органнар.

Органнарның беришеләре тән куышлыкларында **7** урнашкан, шуңа күрә аларны *эчке органнар* **8** дип атыйлар.

Органнарның кайберләре гәүдәне имгәнүләрдән саклый, икенчеләре хәрәкәтне тәэмин итә, өченчеләре ашкайнатуда катнаша, дүртенчеләре организм буенча туклыклы матдәләр һәм кислород тарата. Һәр орган берничә төрле тукымадан ясала, ләкин аларның берсе һәрвакыт өстенлек итә, һәм органның төп

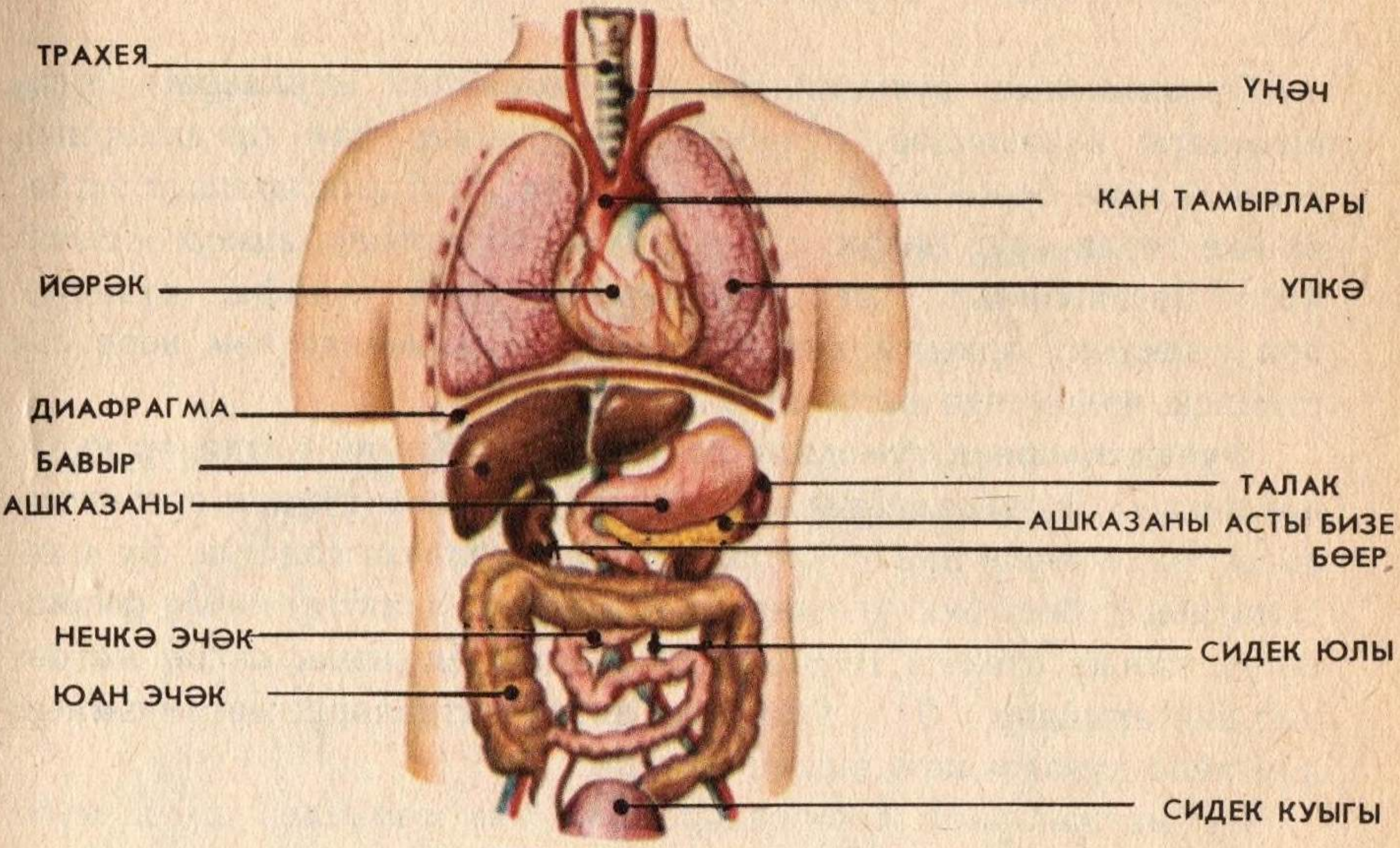


7 **Тән куышлыклары**

функциясен билгели. Һәр органда һичшиксез кан тамырлары һәм нервлар бар.

Бергәләп уртак функцияләрне үти торган органнар *органнар системасын* тәшкил итәләр **6**. Нерв системасын, терәк-хәрәкәт, кан әйләнеше, сулыш органнары, ашкайнату, бүлеп чыгару һәм үрчү органнары системасын аерып йөртәләр.

Функциональ система. Органнар системалары аерым-аерым гына эшләми, бәлки организмның файдалы нәтиҗәгә ирешүе өчен бергәләп үзара бәйләнешле эш итәләр. Органнарның һәм органнар системасының шундый вакытлы берләшүен *функцио-*



8 **Эчке органнар**

наль система дип атыйлар. Мәсәлән, тиз йөгерү күпләгән төрле органнарны һәм аларның системаларын — нерв системасын, хәрәкәтләнү, сулыш, кан әйләнеше, тир бүлеп чыгару һ. б.— үз эченә ала торган функциональ система тарафыннан тәэмин ителергә мөмкин.

Функциональ системалар теориясен рус физиологы академик П. К. Анохин эшләде.

Шул рәвешле, кеше организмының төзелеше гаять катлаулы: ул органнар системаларыннан тора, һәр система — төрле органнардан, һәр орган — берничә төрле тукымадан, тукыма күпләгән охшаш күзәнәкләрдән һәм күзәнәкара матдәдән гыйбарәт.

? 1. Нәрсә ул тукыма? 2. Сезгә тукымаларның нинди төркемнәре таныш? Алар кайда урнашканнар? Аларның әһәмияте нинди? 3. Нәрсә ул орган? Сез нинди органнарны беләсез? 4. Сезгә органнарның нинди системалары таныш? Организмда аларның әһәмияте нинди?

! Органнар системасы белән функциональ система арасында нинди аерма бар?

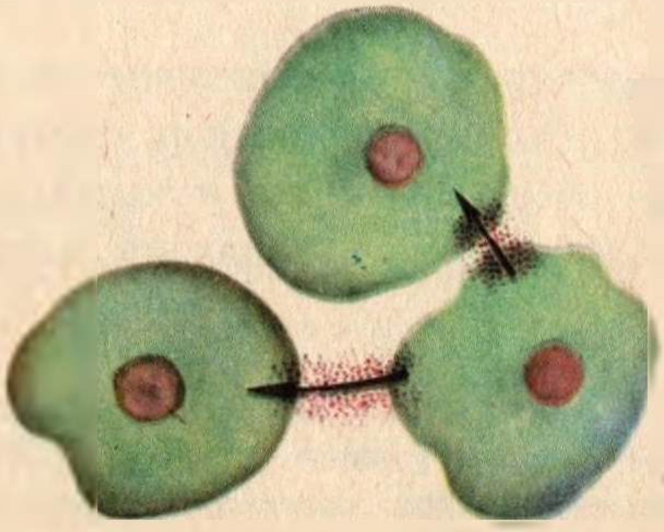
§ 4. Организм — бербөтен ул

Организмның функцияләре регуляцияләнү ысуллары. Организмдагы күзәнәкләр, тукымалар, органнар һәм органнарның системалары бербөтен буларак эшлиләр. Аларның ярашып эшләве ике төрле ысул белән: гумораль ысул (латинча *гумор* — сыекча) — организмның сыек тирәлекләре (кан, лимфа, күзәнәкара сыеклык) аркылы химик матдәләр ярдәмендә һәм нерв системасы ярдәмендә регуляцияләнә.

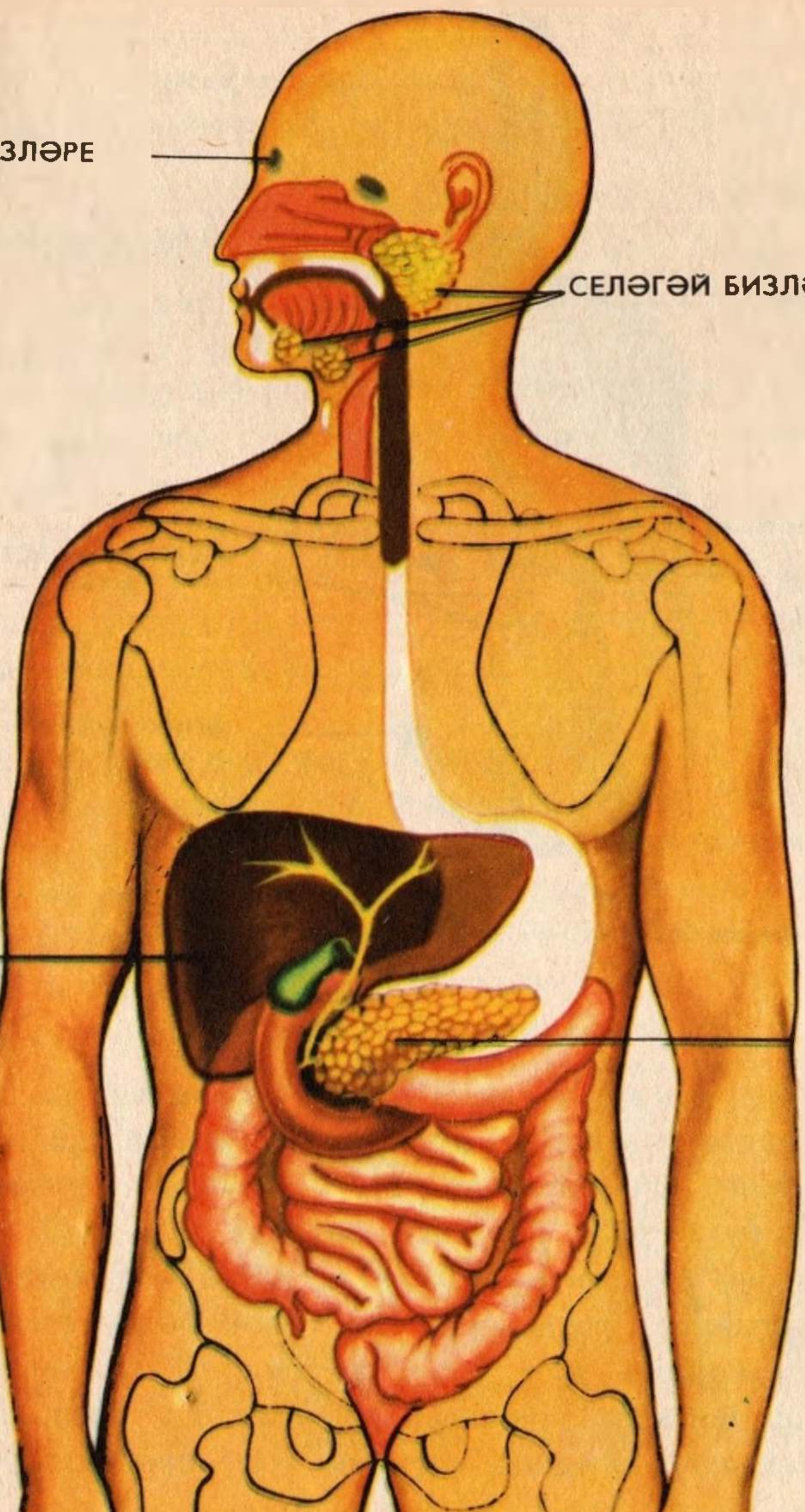
Функцияләрнең гумораль регуляциясе. Химик матдәләр күзәнәкләрдәге, тукымалардагы, органнардагы һәм тулаем организмдагы төрле-төрле процессларны регуляцияләүгә сәләтле. Бу матдәләрнең күбесе бик аз гына микъдарда да шактый көчле физиологик тәэсир итәләр. Шуңа күрә аларны *биологик актив матдәләр* дип атыйлар **9** . Биологик актив матдәләрне организмның күп кенә күзәнәкләре эшләп чыгара.

Бу матдәләрнең беришеләре бик тиз таркала, шуңа күрә алар, күзәнәкара сыеклыкка бүленеп чыгып, күрше күзәнәкләргә генә тәэсир итә алалар. Биологик актив матдәләрнең икенчеләренең тәэсире шактый озаккарак сузыла.

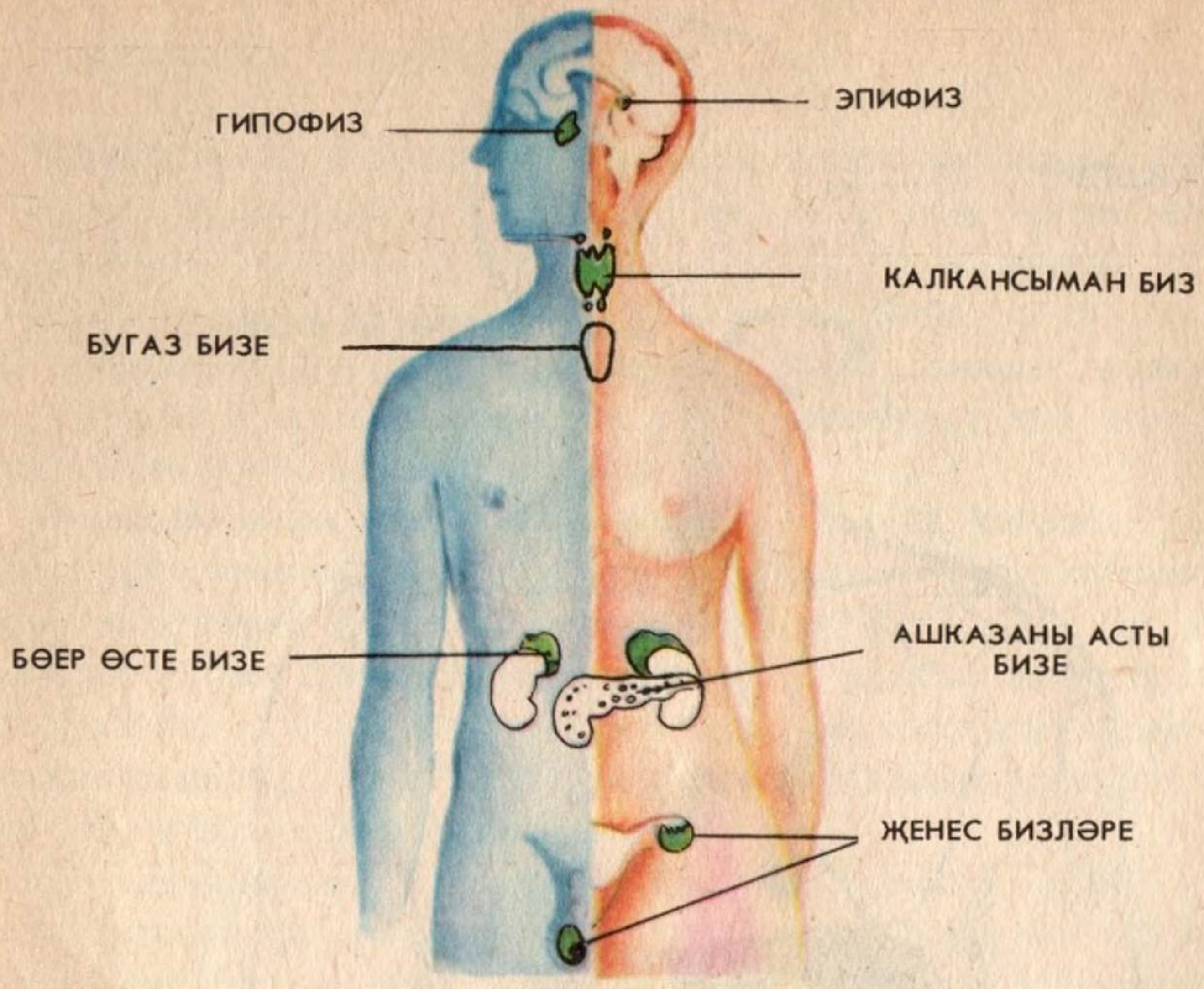
Организмда биологик актив матдәләрне эшләп чыгара торган махсус органнар — бизләр бар. Бизләр ике типта булалар. Аларның беришеләрендә бүлеп чыгару юллары бар, бу юллардан матдәләр тән, органнар куышлыкларына киләләр яисә тире өстенә бүленеп чыгалар. Аларны *тышкы секреция бизләре* дип атыйлар **10** . Тышкы секреция бизләренә яшь, тир, селәгәй, ашказаны бизләре һ. б. керә.



9 **Биологик актив матдәләр тәэсире схемасы.**



10 - Тышкы секреция бизләре



11 **Эчке секреция бизләре**

Махсус бүлеп чыгару юллары булмаган һәм үзләре аркылы ага торган канга матдәләр бүлеп чыгаручы бизләрне *эчке секреция бизләре* дип атыйлар **11**. Аларга гипофиз, калкансыман биз, бугаз бизе, бөер өсте бизләре һ. б. керә.

Эчке секреция бизләренең биологик актив матдәләрен *гормоннар* дип атыйлар. Гормоннар кан белән бөтен организмга таралып, органнарның күп кенә системалар функцияләренә һәм тулаем организмның тереклек эшчәнлегенә тәэсир итәләр. Гормоннар матдәләр алмашы, үсү һәм үсеш процессларын регуляциялиләр.

Гормоннарның беришеләре билгеле бер органнар системасына күбрәк тәэсир итәләр. Андый органнарны мишень органнар дип атыйлар. Мишень органнар күзәнәкләренең мембраналары бу гормоннарга карата гаять сизгер булалар. Мәсәлән, җенес гормоннары үрчү органнары системасының үсүен һәм үсешен стимуллаштыралар. Икенче бер гормоннар, мәсәлән, бөер өсте бизләрендә хасил була торган адреналин, бер үк ва-

кытта күп кенә органнарның функцияләрен үзгәртәләр. Канда адреналин күбәйгәндә йөрәк эшчәнлеге көчәя, кан тамырлары тарая, тән температурасы күтәрелә һәм канда глюкоза микъдары арта.

Барлык эчке секреция бизләренең эшчәнлеге бик нык килешенеп башкарыла. Нинди дә булса бер биздә гормонның артыграк яисә кимрәк эшләнүе икенче бизнең функциясен стимуллаштыра яисә сүлпәнләндерә.

Кайбер бизләр бер үк вакытта тышкы секреция һәм эчке секреция функцияләрен дә үтиләр. Андыйларга ашказаны асты бизе, шулай ук җенес бизләре керә.

Шул рәвешле, биологик актив матдәләр организмның функцияләрен *регуляциялиләр:* аларны көчәйтәләр — ярсыталар яисә сүлпәнләндерәләр — тоткарлыйлар. Бу матдәләр күзәнәкләр, тукымалар, органнар, органнар системасы эшчәнлеген идарә итәләр.

Функцияләрнең нерв регуляциясе. Баш һәм арка мие нервлар ярдәмендә барлык органнар белән бәйләнгән. Ми органнарның эшчәнлеген электр сигналлары — нерв күзәнәкләренең мембраналары буенча тапшырыла торган *нерв импульслары* ярдәмендә регуляцияли. Нерв системасы организмга биологик актив матдәләр шикелле үк тәэсир итә, ягъни организмның функцияләрен ярсыта яисә тоткарлый. Организм функцияләренең үзгәрүе тышкы һәм эчке тирәлек шартлары белән билгеләнә. Шартларның үзгәрүе турында ми даими рәвештә информация алып тора. Ми белән барлык органнар арасында органнардан — мигә һәм миннән органнарга килә торган ике яклы бәйләнеш бар. Ике яклы бәйләнеш аркасында ми, организмның ихтыяҗларына туры китереп, органнарның ярашып эшләвен тәэмин итә.

Нерв регуляциясе һәм гумораль регуляция барлык органнар системаларының үзара бәйләнешен һәм ярашып эшләвен гамәлгә ашыралар. Шуңа күрә организм бербөтен буларак эшли.

Нерв системасы һәм биологик актив матдәләр эчке тирәлекнең даимилеген һәм организмның барлык функцияләренең тотрыклылыгын тәэмин итәләр. Моңа *үзеннән-үзе җайга салыну* (саморегуляция) белән ирешелә. Организмда үзеннән-үзе җайга салыну шуннан гыйбарәт: эчке тирәлек составының нормадан тайпылышы аны баштагы хәленә кире кайтара торган нерв процессларын һәм гумораль процессларны эшкә җигә. Мәсәлән, кан-

да шикәрнең (глюкозаның) микъдары арту аны азайта торган нерв һәм гумораль регуляция механизмнарын эшләтә башлый. Йөрәк эшчәнлегенең көчсезләнүе һәм кан басымының түбәнәюе йөрәк кан тамырлары эшчәнлеген нормальләштерә торган, ягъни йөрәк эшчәнлеген көчәйтә һәм кан басымын күтәрә торган нерв-гумораль механизмнарны эшкә җигәләр.

Функцияләрнең үзеннән-үзе җайга салынуы күзәнәкләр дәрәҗәсендә дә бара. Мәсәлән, әгәр күзәнәктә аксым кирәгеннән артык хасил була икән, ул чагында аның синтезлашу тизлеге акрыная.

? 1. Күзәнәкләрнең, тукымаларның, органнарның һәм аларның системаларының ярашып эшләве ничек тәэмин ителә? 2. Нәрсә ул гумораль регуляция? 3. Эчке секреция бизләре белән тышкы секреция бизләренең аермасы нәрсәдә? 4. Организм функцияләренең нерв регуляциясе ничек гамәлгә ашырыла?

▶ 1. Эчке тирәлек даимилегенең үзеннән-үзе җайга салынуына мисал китерегез. 2. Кеше организмының бербөтен булуын исбат итегез.

§ 5. Организм һәм тирәлек

Кеше һәм табигать. Бөек рус физиологы И. М. Сеченов, организмның яшәвенә булышлык итүче тышкы тирәлектән башка организм тереклек итә алмый, дигән фикерне басым ясап әйткән иде. Организм белән тышкы тирәлек арасында даими рәвештә матдәләр алмашы бара. Тышкы тирәлектән организм кислород һәм туклыклы матдәләр ала. Әлеге матдәләр хисабына яңа күзәнәкләр төзелә, органнар функциясе һәм мускуллар эшчәнлеге башкарыла. Шуның белән бер үк вакытта тышкы тирәлеккә таркалу процессының организм өчен зарарлы соңгы продуктлары, матдәләрнең һәм җылылыкның артык микъдары бүленеп чыга.

Организмга табигатьнең төрле факторлары: һава температурасының, дымлылыкның, кояш радиациясе дәрәҗәсенең тирбәлешләре, яңгырлар, кар яву, штормнар, ураганнар, янгыннар, җир тетрәүләр тәэсир итә. Яшәү шартлары аз гына үзгәргәндә, организм үзенең функцияләрен җиңел үзгәртә. Димәк яңа шартларга җайлаша. Мәсәлән, һава температурасы күтәрелгәндә, сулыш алу ешая, йөрәк эшчәнлеге көчәя, тир күбрәк бүленеп чыга. Организм, үзен чолгап алган тирәлектән җылылыкны

күбрәк алганга күрә, аны күбрәк бирә дә. Бу вакытта тән температурасының чагыштырмача даимилеге саклана.

Кеше, үзе тормышта уңайлы шартлар (җылылыкның, суның, энергиянең регуляр чыганаклары, торак, хезмәтне саклый торган төрле приборлар, кием-салым, дарулар, транспорт) тудыру сәбәпле, табигый тирәлекнең уңайсыз факторларына башка тере организмнарга караганда чагыштыргысыз күбрәк җайлаша һәм алардан саклану чараларын булдыра ала.

Барлык бу шартлар күп мең еллар дәвамында бөтен кешелек җәмгыятенең максатчан эшчәнлеге белән барлыкка китерелгән. Шуның нәтиҗәсендә кеше Җирнең барлык географик зоналарында: Ерак Төньякта һәм чүлләрдә, җир өстендә һәм су астында, үзәннәрдә һәм биек таулы районнарда, җир астында һәм космоста да яшәргә җайлаша алган. Артык уңайсызлыклар сизми генә кеше яши алырлык температура тирбәлешләре 120° ка җитә (+50° С тан —70° С ка кадәр). Бу вакытта кеше яшәвен дәвам итеп кенә калмый, бәлки үзе өчен гадәти булмаган табигать шартларында бик нәтиҗәле рәвештә хезмәт белән дә шөгыльләнә.

Кеше табигатьнең, аның тере дөньясының бер өлеше буларак, ике яктан да үзара тәэсир итешү яшәп килә. Җир астыннан нефть һәм газ, рудалар һәм төзү материаллары алып, кеше аларны үзенең хезмәт предметы итеп файдалана. Кеше тормышы өчен үсемлекләрдән һәм хайваннардан алынган продуктлар да кирәк. Шул рәвешле, табигый тирәлеккә карата кеше кулланучы булып тора. Шул ук вакытта җирләрдә мелиорация эшләре башкарып, җимергеч ташкыннар юлында плотиналар төзеп, ясалма диңгезләр барлыкка китереп, кеше табигатьне үзгәртеп кора.

Кеше белән табигатьнең үзара мөнәсәбәте — хәзерге заман җәмгыятен иң борчыган проблемаларның берсе. Бу аңлашыла да: табигать — кешенең яшәү тирәлеге. Җирдә хәзерге вакытта яши торган халыкның сәламәтлеге генә түгел, бәлки кешелек дөньясының киләчәге дә табигатькә бәйле. Кешенең табигать белән үзара мөнәсәбәте *табигатьтән акыллы файдалану* һәм *табигый тирәлекне яхшырту* принципларына нигезләнергә тиеш. Табигый ресурслар сакчыл файдаланылган хәлдә, табигать белән кешенең үзара тәэсир итешүе стихиячел төстә түгел, бәлки аныклы контроль урнашкан процесс булырга тиеш. Кеше, та-

бигый тирәлекнең саклануы өчен, анда башкарыла торган үзгәрешләрнең максатчанлыгы өчен җаваплы.

Безнең илебездә табигатьне саклау — закон тарафыннан билгеләнә торган гомумхалык эше. Барлык дәүләтләрдә табигатьне саклау турында законнар кабул ителгән. Табигатьне саклау чаралары ныклы фәнни нигездә эшләнә һәм тормышка ашырыла. Һаваның, су ресурсларының, туфракның, үсемлекләр һәм хайваннар дөньясының чисталыгын саклау — күп буын кешеләренең физик һәм әхлакый сәламәтлеге нигезе.

Кешенең биосоциаль табигате. Кеше биологик һәм социаль программалар контроле астында үсә һәм камилләшә.

Биологик программа кеше организмының төзелешен һәм физиологик үзенчәлекләрен билгели. Ул программа озакка сузылган эволюция процессында формалашкан. Биологик программаның материалын йөртүчеләр — хромосомалар, алар кешегә ата-анасыннан күчә.

Социаль (латинча *социалис* — иҗтимагый) программа — кеше шәхесенең аны чолгап алган шартлар һәм кешеләр йогынтысында формалашуы ул. Кешенең социаль асылын әхлак, намус, бурыч, патриотизм, белем, культура һ. б. ш. сыйфатлар тәшкил итә. Социаль программа кешелек җәмгыятенең бөтен иҗтимагый-тарихи үсеше белән әзерләнгән һәм ул нәселдән-нәселгә күчми. Һәр кеше аны үзишләре арасында, ягъни кешеләр арасында яшәп, гомере буена акрынлап үзләштерә. Һәр өлкән буын үзеннән кече буын кешеләренең шәхесен формалаштыруда катнаша. Шул процесста кешенең эчке позициясе дә, аның тышкы шартлар тәэсиренә мөнәсәбәте дә формалаша. Кеше шәхесе формалашуда хәлиткеч рольне җәмгыятькә файдалы хезмәттә катнашу уйный.

Теләсә нинди прогрессив җәмгыятьнең бурычы — сәламәт кеше, иҗади, рухи яктан бай, гармонияле үскән шәхес тәрбияләү. Андый шәхесне тәрбияләү — озак һәм катлаулы процесс.

? 1. Организмның тышкы тирәлек белән үзара тәэсир итешүе нидән гыйбарәт? 2. Кешенең шәхес буларак формалашуында биологик һәм социаль факторларның нинди әһәмияте бар?

▶ 1. Табигатьне саклау буенча шәһәрдә һәм авыл җирләрендә үткәрелә торган чараларга мисаллар китерегез. 2. Сез яши торган төбәктә табигатьне саклау буенча нинди чаралар үткәрелүен ачыклагыз.

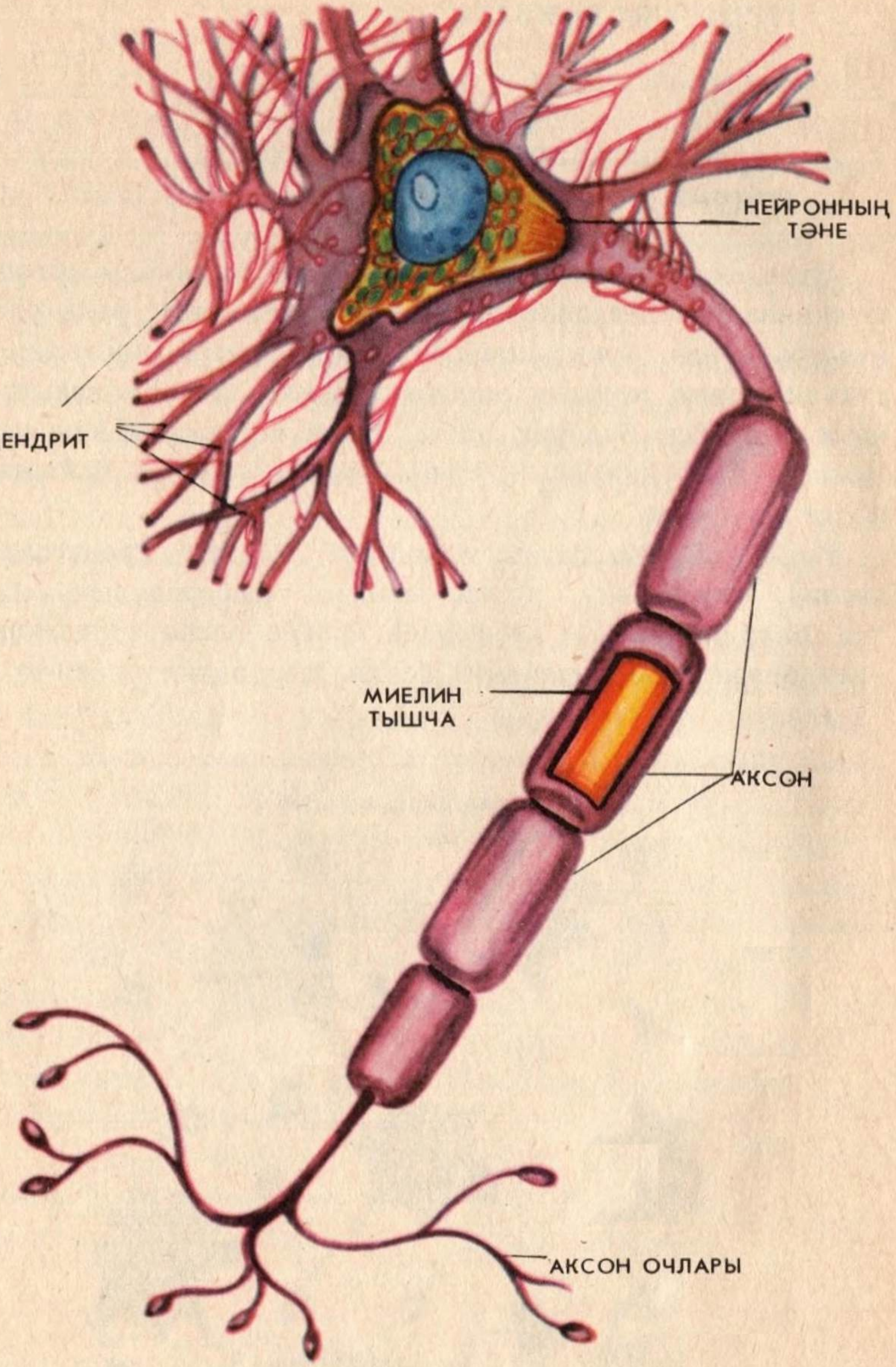
Нерв системасы

§ 6. Нерв системасы төзелешенең гомуми планы

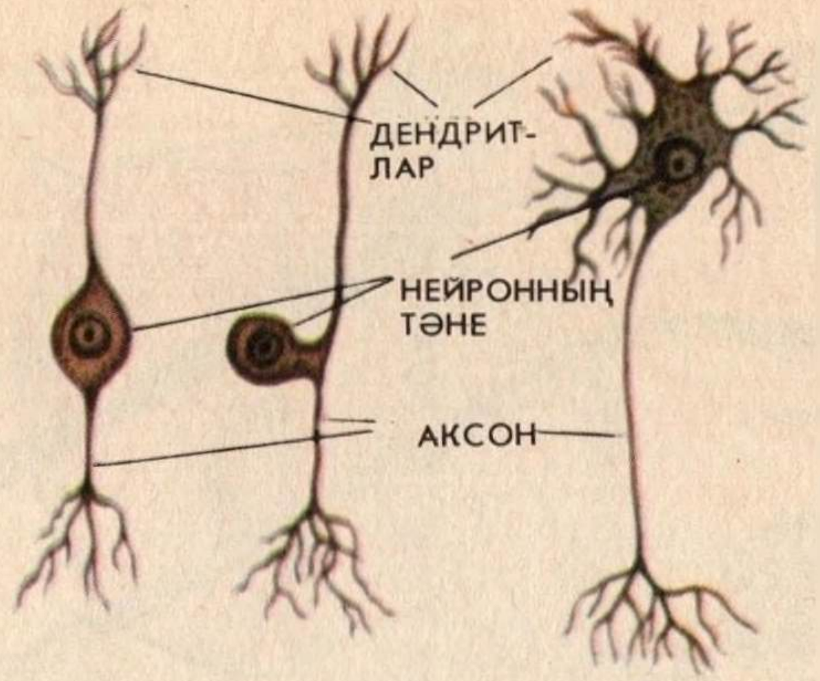
Нерв системасының әһәмияте. Нерв системасы организмның функцияләрен регуляцияләүдә гаять әһәмиятле роль уйный. Ул күзәнәкләрнең, тукымаларның, органнарның һәм аларның системаларының ярашып эшләвен тәэмин итә. Бу вакытта организм бербөтен буларак эшли. Нерв системасы эшчәнлеге нәтиҗәсендә организмның тышкы тирәлек белән бәйләнеше гамәлгә ашырыла.

Нерв системасының эшчәнлеге психик процессларның — хисләр, уку-өйрәнү, хәтер, сөйләм, фикерләүнең — нигезендә ята, алар ярдәмендә кеше үзен чолгап алган тирәлекне танып белү белән генә чикләнми, бәлки аны актив рәвештә үзгәртә дә ала.

12 Нерв тукымасы



13 **Нейрон төзелеше**



14 **Нейроннарның төрлелеге**

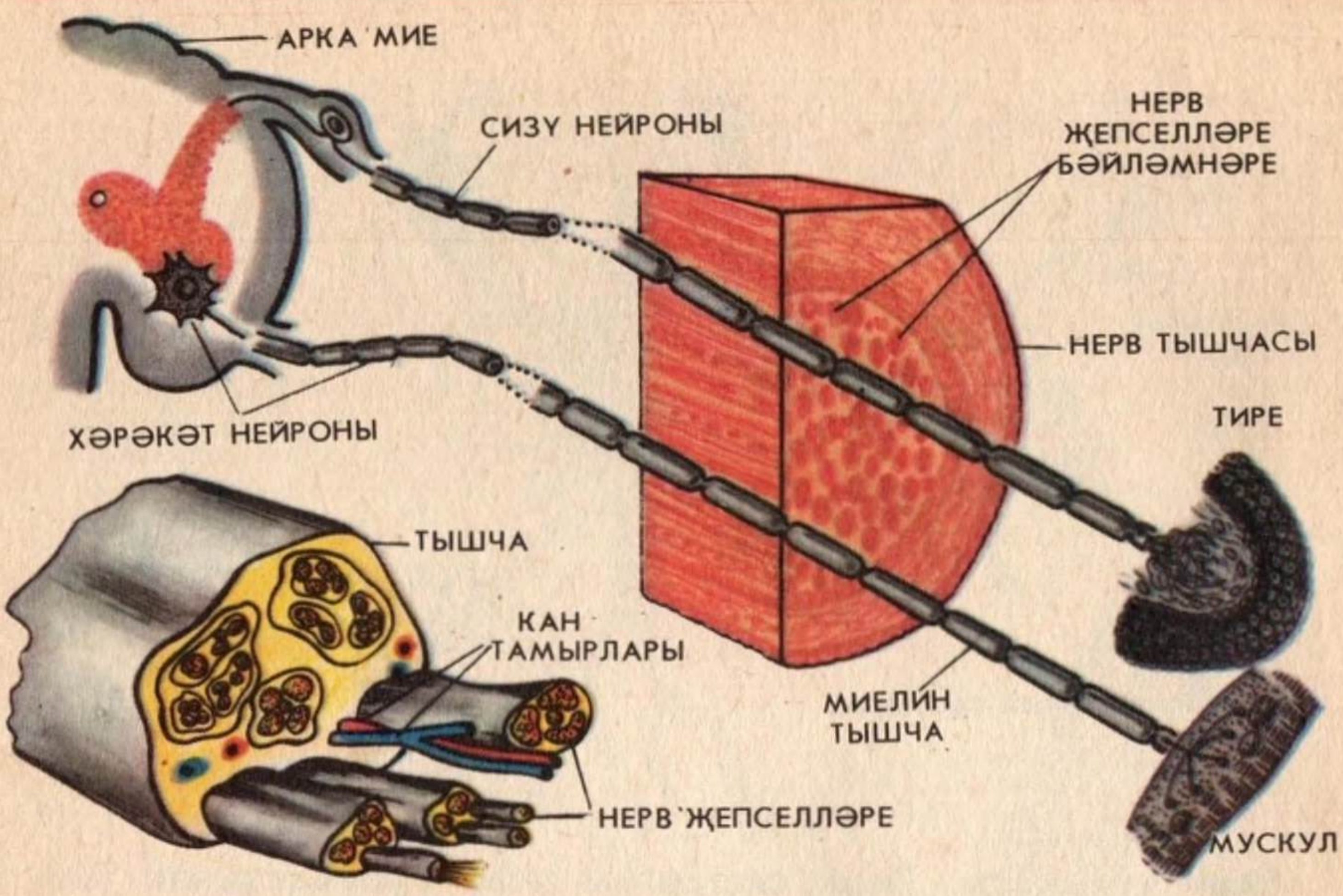
Нерв тукымасы. Нерв системасы нерв тукымасыннан гыйбарәт, ул нейроннардан һәм вак иярчен күзәнәкләрдән тора **12** . *Нейроннар* — нерв тукымасының төп күзәнәкләре: алар нерв системасының функцияләрен тәэмин итәләр. Иярчен күзәнәкләр, тукландыру, терәк һәм саклагыч функцияләрне үтәп, нейроннарны чолгап алалар. *Иярчен күзәнәкләр* нейроннарга караганда якынча 10 тапкыр күбрәк.

Нейрон *тәннән* һәм *үсентеләрдән* тора **13** . Үсентеләрнең ике тибын: дендритларны һәм аксоннарны аерып йөртәләр. Үсентеләр озын да һәм кыска да булырга мөмкин.

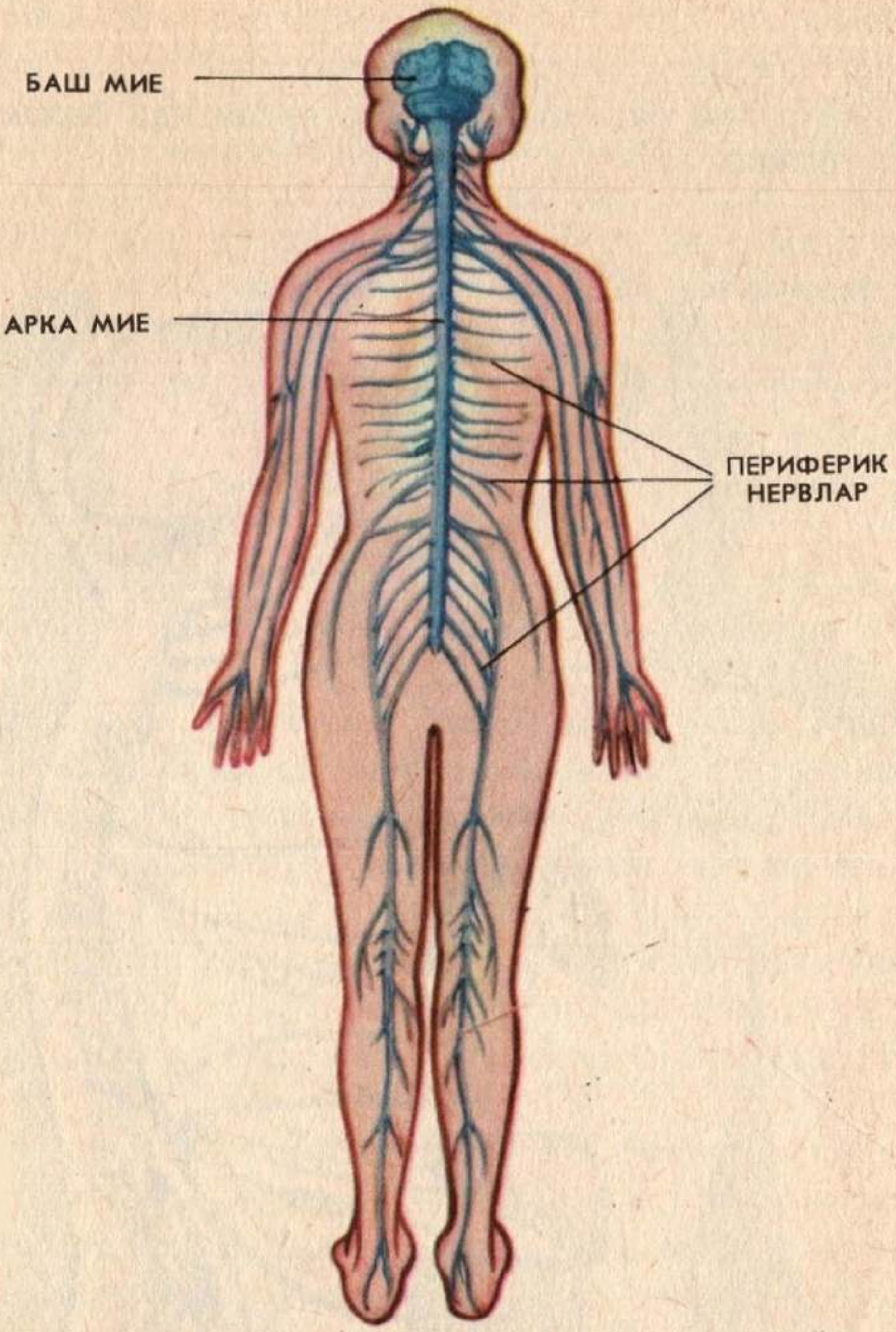
Дендритларның күпчелеге (грекча *дендрон* — агач) — нык тармакланган кыска үсентеләр. Бер нейронда алар берничә булырга мөмкин. Нерв импульслары дендритлар буйлап нерв күзәнәгенең тәненә керәләр.

Аксон (грекча *аксис* — үсенте) — гадәттә, аз тармакланган озын үсенте, аксон буйлап импульслар күзәнәкнең тәненнән китәләр. Һәр нерв күзәнәгендә 1 генә аксон бар, аның озынлыгы берничә дистә сантиметрга җитәргә мөмкин. Нерв күзәнәкләренең озын үсентеләре буенча импульслар организмда ерак араларга тапшырылырга мөмкин.

Озын үсентеләр еш кына ак төстәге майсыман матдәдән торган тышча белән капланган булалар. Үзәк нерв системасында аларның җыелмасы *ак матдә* хасил итә. Кыска үсентеләрнең һәм нейрон тәннәренең андый тышчасы юк. Аларның җыелмасы *соры матдә* хасил итә.



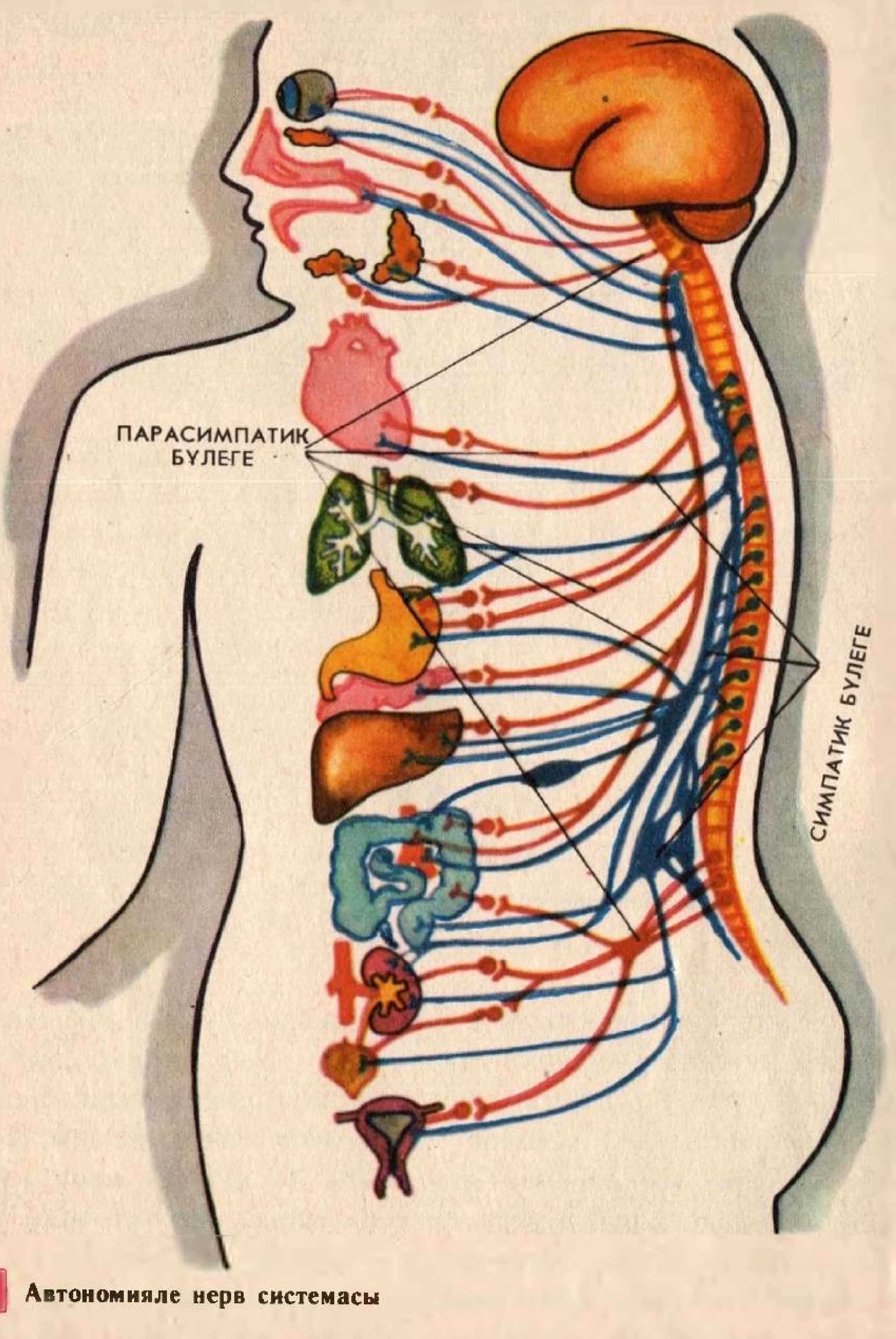
15 **Нервның төзелеше: ө с т э — схема, а с т а — нерв җепселенең микроскопта карагандагы күренеше**



16 **Нерв системасы төзелешенең гомуми планы**

Нейроннар формалары һәм функцияләре буенча аерылалар
14 . Нейроннарның беришеләре — ***сизү нейроннары,*** сизү органнарыннан импульсларны арка һәм баш миенә тапшыралар. Сизү нейроннарының тәннәре үзәк нерв системасына бару юлындагы нерв төеннәрендә ята. ***Нерв төеннәре*** — нерв күзәнәкләре тәннәренең үзәк нерв системасыннан читтәге җыелмасы ул. Нейроннарның икенчеләре — ***хәрәкәт нейроннары*** импульсларны арка һәм баш миеннән мускулларга һәм эчке органнарга тапшыралар. Сизү һәм хәрәкәт нейроннары арасын-

дагы бәйләнешне арка һәм баш миендә *ара нейроннар* гамәлгә ашыралар, аларның тәннәре һәм үсентеләре мидән читкә чыкмыйлар. Арка һәм баш мие нервлар ярдәмендә барлык органнар белән бәйләнгән.



17 **Автономияле нерв системасы**

Нервлар **15** — нерв күзәнәкләренең тышча белән капланган озын үсентеләренең җыелмасы. Хәрәкәт аксоннарыннан торган нервлар *хәрәкәт нервлары* дип аталалар. Сизү нервлары сизү нейроннарының дендритларыннан торалар. Нервларның күпчелегендә аксоннар да, дендритлар да бар. Андый нервлар *катнаш нервлар* дип аталалар. Алар буенча импульслар ике юнәлештә — үзәк нерв системасына һәм аннан органнарга китәләр.

Нерв системасының бүлекләре. Нерв системасы **16** үзәк һәм периферик бүлекләрдән тора. *Үзәк бүлек* баш һәм арка миеннән гыйбарәт, ул тоташтыргыч тукымадан торган тышча белән саклана. *Периферик бүлеккә* нервлар һәм нерв төеннәре керә.

Нерв системасының скелет мускуллары эшен регуляцияләүче өлешен соматик (грекча *сома* — тән) нерв системасы дип атыйлар **16** .

Соматик нерв системасы катнашында кеше хәрәкәтләрен идарә итә, аларны ирекле рәвештә ясый яисә туктата ала. Нерв системасының эчке органнар (йөрәк, ашказаны, бизләр һ. б.) эшчәнлеген регуляцияли торган өлешен *автономияле* нерв системасы дип атыйлар (грекча *автономия* — үзидарә) **17** . Автономияле нерв системасының эше кешенең ихтыярына буйсынмый. Мәсәлән, үзең теләп йөрәк эшчәнлеген туктатып, ашкайнату процессын тизләтеп, тир бүленеп чыгуны тоткарлап булмый.

Автономияле нерв системасында ике бүлекне: *симпатик* һәм *парасимпатик* бүлекләрне аерып йөртәләр. Эчке органнарның күпчелеге шушы ике бүлекнең нервлары белән тәэмин ителә. Кагыйдә буларак, аларның органнарга тәэсире капма-каршы юнәлештә бара. Мәсәлән, симпатик нерв йөрәкнең эшен көчәйтә һәм тизләтә, ә парасимпатик нерв аны акрынайта һәм көчсезләндерә.

? 1. Нерв системасының нинди әһәмияте бар? 2. Нерв тукымасының төзелеше нинди? 3. Нейрон ничек төзелгән? 4. Үзәк нерв системасының төп бүлекләре нindиләр? 5. Баш һәм арка миенең соры һәм ак матдәсе нәрсәдән хасил була? 6. Соматик нерв системасы нинди органнарның эшен регуляцияли? 7. Автономияле нерв системасы нинди органнарның эшен регуляцияли? 8. Нерв системасының симпатик һәм парасимпатик бүлекләре органнар эшчәнлегенә ничек тәэсир итәләр?

§ 7. Нерв системасы эшчәнлегенең рефлектор принцибы

Рефлекс. Рефлектор дуга. Организмның ярсыткычларга үзәк нерв системасы тарафыннан гамәлгә ашырыла һәм контроль ясала торган җавап бирү реакциясен *рефлекс* дип атыйлар. Нерв импульсларының рефлекс барлыкка китереп үтә торган юлы *рефлектор дуга* дип атала. Рефлектор дуга биш өлештән: рецептордан, сизү юлыннан, үзәк нерв системасының бер участогыннан, хәрәкәт юлыннан һәм эшче органнан тора **18**.

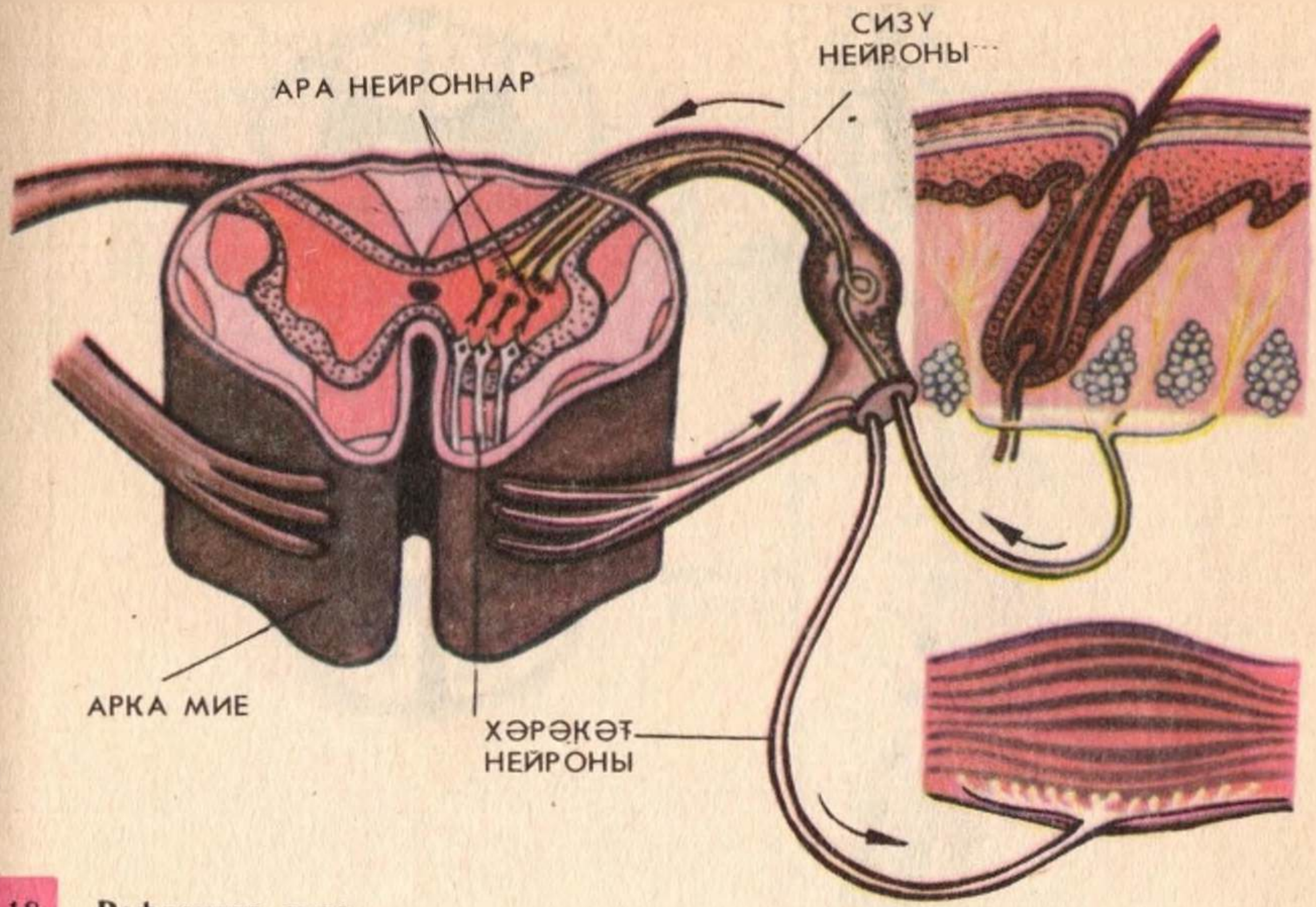
Рефлектор дуга *рецептордан* башлана. Һәр рецептор билгеле бер ярсыткычны: утны, тавышны, кагылу-орынуны, исне, температураны һ. б. кабул итә. Рецепторлар бу ярсыткычлар тәэсирен нерв импульсларына — нерв системасының сигналларына әверелдерәләр. Нерв импульсларының табигатенә электрлану хас, алар хайваннарда да, кешеләрдә дә бертөрле һәм нейроннардагы озын үсентеләрнең мембраналары буенча таралалар.

Нерв импульслары рецептордан *сизү юлы* буенча үзәк нерв системасына тапшырылалар. Бу юл сизү нейроныннан хасил була. Үзәк нерв системасыннан импульслар *хәрәкәт юлы* буенча *эшче органга* үтәләр. Рефлектор дугаларның күпчелеге составына ара нейроннар да керәләр, алар арка миендә дә, шулай ук баш миендә дә булалар.

Кешенең рефлекслары төрле-төрле. Аларның кайберләре бик гади. Мәсәлән, чәнчегәндә яисә тире пешкәндә моңа җавап итеп кулны тартып алу, күзләрне тынычсызлый торган матдәләр тәэсир иткәндә күп булып яшь агу, борын куышлыгына чит нәрсә эләккәндә төчкерү һ. б. ш. Рефлектор реакция вакытында эшче органнарның рецепторлары үзәк нерв системасына сигналлар тапшыралар, үзәк нерв системасы исә реакциянең ни дәрәҗәдә нәтиҗәле булуына контрольлек итә.

Шул рәвешле, нерв системасының төп эшчәнлек принцибы *рефлектор* характерда була.

Организмның рефлектор реакцияләре өчен ярсыну һәм тоткарлануның әһәмияте. Ярсытуга җавап итеп органнарның күп кенә системалары эшчәнлегендә ярашкан рефлектор үзгәреш барлыкка килә. Мәсәлән, кайнар әйбергә тигән кулны мускулларның беришеләре — кыскарганда һәм икенчеләре йомшарганда гына тартып алырга мөмкин. Бу вакытта йөрәк эшчәнлеге, сулыш



18 **Рефлектор дуга**

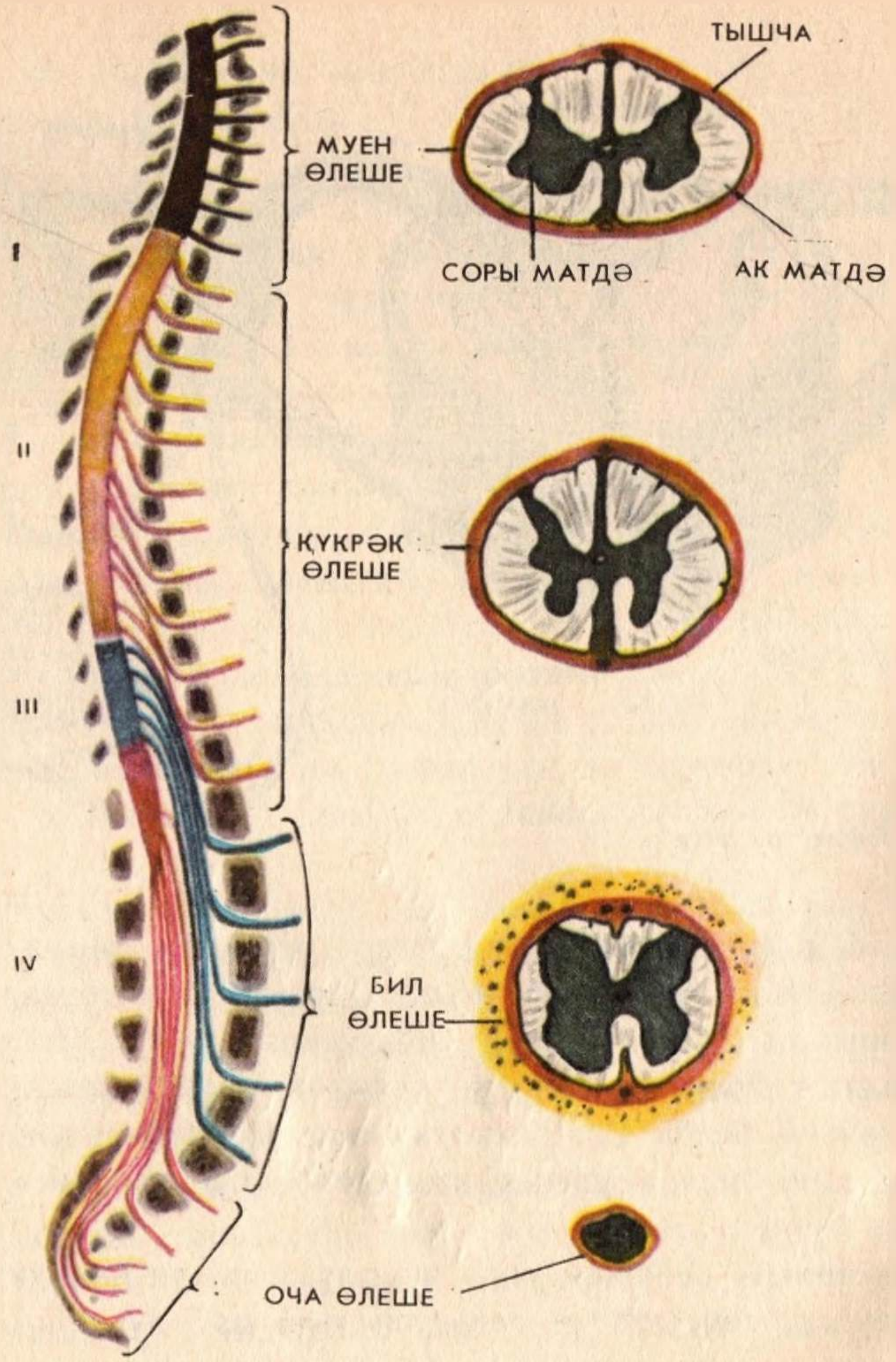
алу һ. б. рефлектор рәвештә үзгәрә. Шундый тәңгәл рефлектор эшчәнлек үзәк нерв системасында ярсыну һәм тоткарлану процессларының үзара тәэсир итешүеннән була. Нейроннарның *ярсынуы* кайбер рефлектор реакцияләрнең барлыкка килүе яисә көчәюе белән бер вакытта бара. Нейроннарның *тоткарлануы* икенче бер рефлексларны көчсезләндерә яисә бөтенләй бетерә.

Тоткарлану нейроннарның ярсынуын чикли һәм киметә. Тоткарлануның көчсезләнүе гадәттән тыш ярсынуга һәм нерв системасының какшавына, ә кайчакта хәтта организмның һәлакәтенә китерә. Шул ук вакытта ярсыну тышкы һәм эчке тирәлекнең ярсыткычларына организмның реакциясен тәэмин итә.

Үзәк нерв системасында тоткарлану процессы беренче тапкыр рус физиологы И. М. Сеченов тарафыннан ачылган. Соңрак галимнәр тоткарлануның *тоткарлау нейроннарының* эшчәнлеге белән бәйле булуын ачыкладылар.

? 1. Нәрсә ул рефлекс? 2. Нәрсә ул рефлектор дуга? Рефлектор дуганың состав өлешләрен әйтеп чыгыгыз? 3. Рецепторларның функцияләре нинди? 4. Организмның рефлектор эшчәнлегендә ярсыну белән тоткарлануның үзара тәэсире нәрсәдә чагыла?

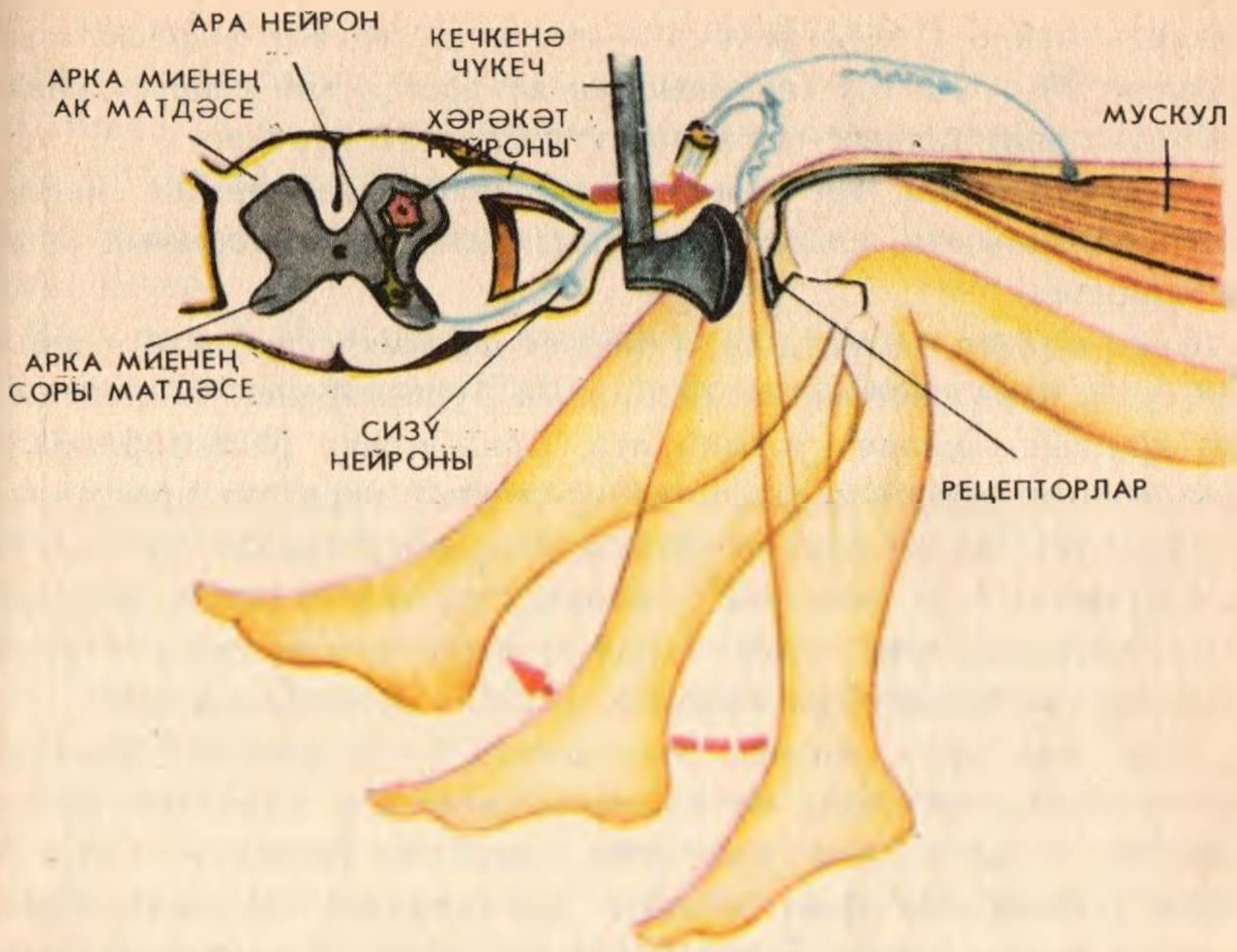
! Ни өчен без кайнар әйбергә кагылуга кулыбызны тартып алабыз?



19 **Арка мие: сулда — төзелешенең гомуми планы, уңда — төрле өлешләренең аркылы киселе**

§ 8. Арка мие

Арка миенең төзелеше. Арка мие умырткалык каналында урнашкан **19**. Ул диаметры 1 см чамасындагы озын ак шнур рәвешендә була. Арка миенең үзәге буенча арка мие сыекчасы белән тулган тар гына арка мие каналы үтә. Арка миенең алгы һәм арткы өслегендә ике тирән буй буразна урнашкан. Алар арка миен уң һәм сул яртыларга бүлә.



20 **Тез рефлексы**

Арка миенең үзәк өлеше ара һәм хәрәкәт нейроннарыннан гыйбарәт соры матдәдән хасил булган **19**. Соры матдә тирәсенә нейроннарның озын үсентеләреннән хасил булган ак матдә урнашкан. Нейроннар, *күтәрелмә* һәм *төшмә нерв юллары* барлыкка китереп, арка мие буйлап өскә һәм аска таба юнәләләр.

Арка миеннән 31 пар катнаш арка мие нервлары чыга, аларның һәркайсы ике тамырчык: алгы һәм арткы тамырчыклар белән башлана **19**.

Арткы тамырчыклар — сизү нейроннарының аксоннары. Бу нейроннарның тәннәре җыелмасы арка мие төеннәрен хасил итә. *Алгы тамырчыклар* — хәрәкәт нейроннарының аксоннары.

Арка миенең функцияләре. Арка мие төп 2 функцияне — рефлектор һәм үткәргеч функцияләрне башкара.

Арка миенең рефлектор функциясе хәрәкәтне тәэмин итә. Арка мие аркылы рефлектор дугалар үтә, гәүдәнең скелет мускуллары (баш мускулларыннан калганнарының) кыскаруы

шуларга бәйле. Тез рефлексы — иң гади хәрәкәт рефлексының мисалы 20 . Ул тез капкачыннан астарак яткан сеңергә кинәт кенә сукканда аякның тиз генә күтәрелүендә күренә.

Арка мие баш мие белән бергә эчке органнарның: йөрәкнең, ашказанының, сидек куыгының, җенес органнарының эшен регуляцияли.

Арка миенең ак матдәсе, *үткәргеч функциясен* гамәлгә ашырып, үзәк нерв системасының барлык бүлекләренең бәйләнешен һәм ярашып эшләвен тәэмин итә. Арка миенә рецепторлардан килә торган нерв импульслары күтәрелмә нерв юллары (арка миеннән баш миенә баручы нерв җепселләре) буйлап баш миенә тапшырыла. Баш миеннән импульслар төшмә нерв юллары (баш миеннән арка миенә килүче нерв җепселләре) буйлап арка миенең түбәнге өлешләренә, ә аннан органнарга килә.

Баш мие арка миенең эшчәнлеген регуляцияли. Яралану яисә умырткалык сыну нәтиҗәсендә кешенең арка мие белән баш мие арасындагы бәйләнеш өзелгән очраклар билгеле. Андый кешеләрдә баш миенең функцияләре нормаль була. Әмма үзәкләре зарарланган урыннан түбәнрәк урнашкан арка мие рефлексларының күпчелеге юкка чыга. Андый кешеләр башларын бора, чәйни алалар, күз карашы юнәлешен үзгәртә алалар, кайчагында аларның куллары да хәрәкәтләнә. Шул ук вакытта гәүдәләренең түбәнге өлеше сизми-тоймый һәм хәрәкәтләнми.

? 1. Арка миенең төзелеше нинди? 2. Арка миенең төп функцияләре нинди? Арка мие рефлексларына мисаллар китерегез.

! Арка миенең имгәнүе ни өчен параличларга сәбәп була?

▶ 1. Арка миенең аркылы кисеме күренешен ясагыз. Арка миенең ак һәм соры матдәләрен күрсәтегез. Үзәк нерв системасының ак матдәсе нидән гыйбарәт? Үзәк нерв системасының соры матдәсе нидән гыйбарәт? 2. Үзегездә тез рефлексын күзәтегез.

§ 9. Баш мие

Баш миенең төзелеше. Баш мие баш сөяге куышлыгында урнашкан 7 . Аның бүлекләре: озынча ми, күпер, кечкенә ми, урта ми, ара ми һәм зур ярымшарлар. Баш миендә, арка миендәге шикелле үк, ак һәм соры матдәләр бар 21 . Ак матдәдә үткәрүче юллар була. Алар баш миен арка мие белән, шулай ук

баш миенең бүлекләрен үзара тоташтыралар. Үткәрүче юллар булганга күрә бөтен үзәк нерв системасы бербөтен буларак эшләп тора. Соры матдә аерым тупланмалар — *төшләр* — рәвешендә ак матдәнең эчендә урнашкан. Моннан тыш, соры матдә, минең ярымшарларын һәм *кече мине* каплап, *ми кабыгын* барлыкка китерә.

Баш мие бүлекләренең функцияләре. *Озынча ми* белән *күпер*, арка миенең дәвамы булып, рефлектор һәм үткәргеч функцияләрен үтиләр.

Озынча минең һәм күпернең төшләре ашкайнатуны, сулауны, йөрәк эшчәнлеген һ. б. процессларны регуляцияләр, шуңа күрә озынча минең һәм күпернең зарарлануы — тормыш өчен куркыныч. Чәйнәүне, йотуны, имүне регуляцияләү, шулай ук косу, төчкерү, йөткерү кебек саклагыч рефлекслар да минең шушы бүлекләре белән бәйле.

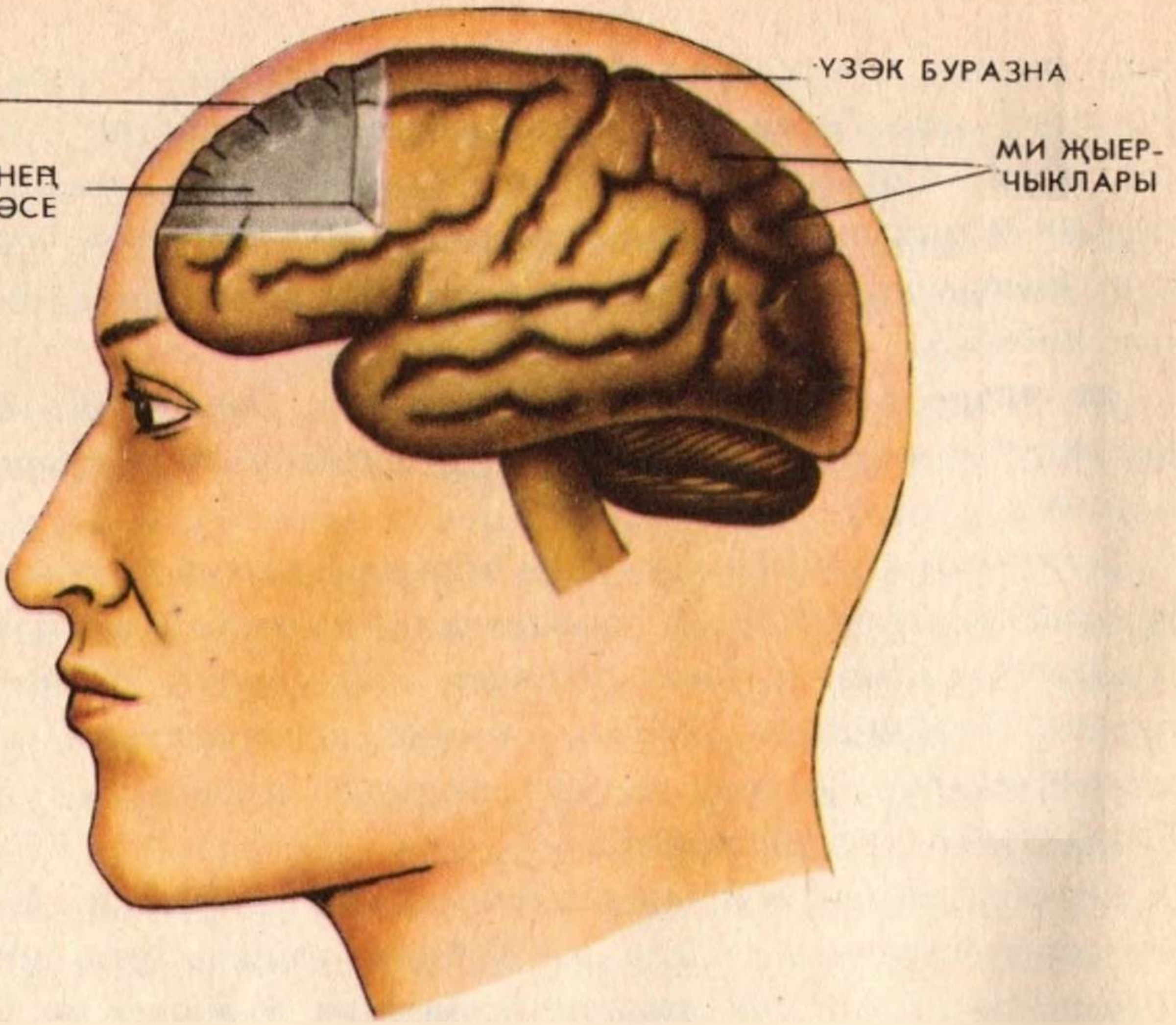
Озынча минең өстендә үк *кечкенә ми* урнашкан. Аның өслеген соры матдәдән торган ми кабыгы тәшкил итә, ми кабыгы астындагы ак матдәдә төшләр урнашкан. Кечкенә ми үзәк нерв системасының күп кенә бүлекләре белән бәйләнгән.

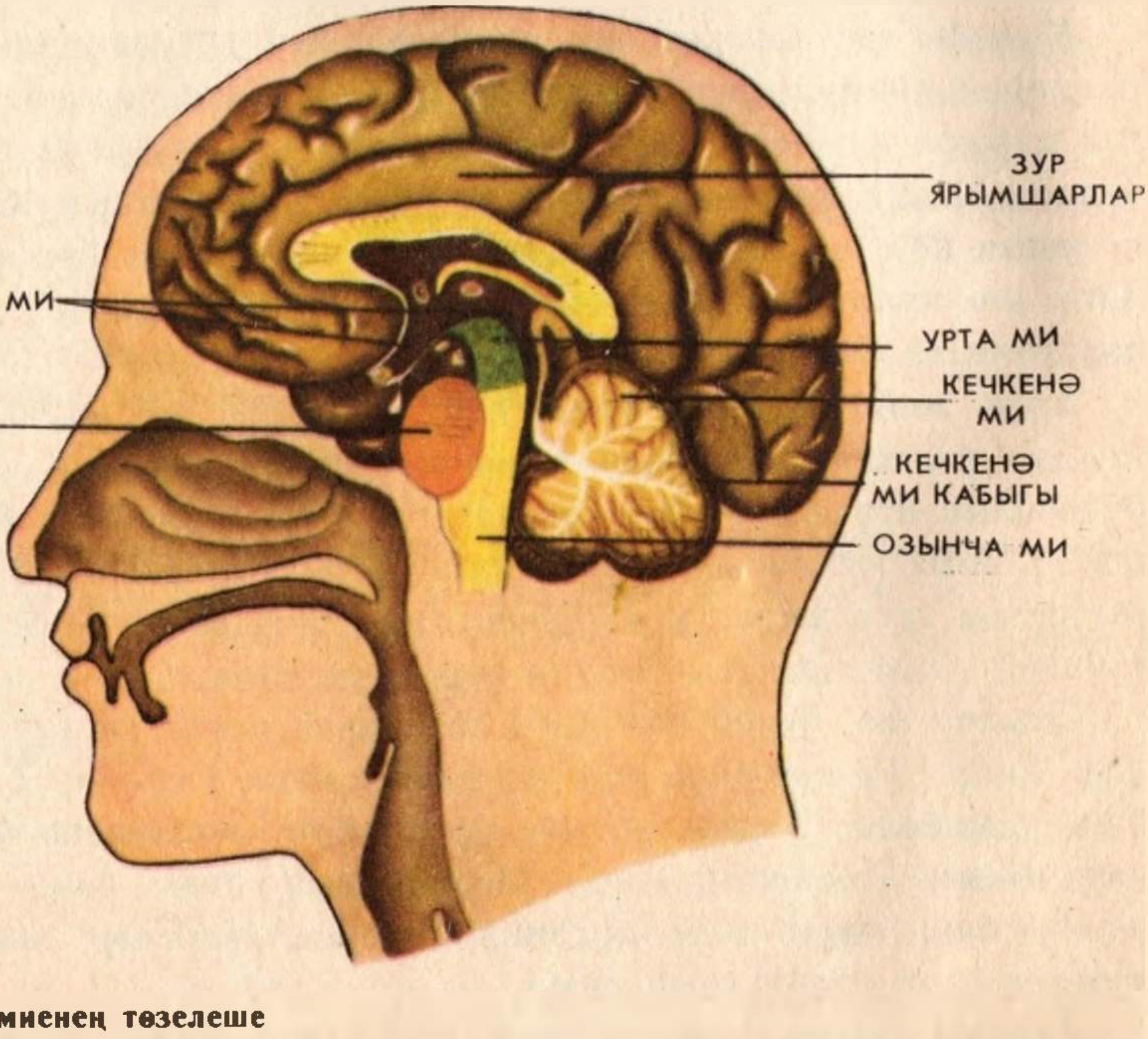
Кечкенә ми хәрәкәтләнү процессларын регуляцияли. Кечкенә минең нормаль эшчәнлеге бозылганда, кешеләр ярашкан төгәл хәрәкәтләр ясау, гәүдәнең тигезлеген саклау сәләтен югалталар. Андый кешеләр, мәсәлән, энәгә җеп саплый алмыйлар, аларның йөреше тотрыклы түгел һәм исерек кеше йөрүен хәтерләтә, аяк-кулларын килешсез итеп, кайчагында кискен хәрәкәтләр ясап, селтәп йөриләр 22 .

Урта мидә төшләр урнашкан, алар скелет мускулларына даими рәвештә аларның киеренкелеген — *тонусын* саклауга булышлык итүче нерв импульслары җибәреп торалар. Күрү һәм ишетү ярсыткычларына ориентлашу рефлексларының рефлектор дугалары урта мидән үтә. Ориентлашу рефлекслары башны һәм гәүдәне тынычсызлагыч ягына боруда чагыла.

Озынча ми, күпер һәм урта ми *минең кәүсәсен* тәшкил итәләр. Аннан 12 пар *баш мие нервлары* китә. Нервлар баш миен баш өлешендә урнашкан сизү органнары, мускуллар һәм бизләр белән тоташтыралар. Нервларның бер пары — *гизүче нерв* — баш миен эчке органнар, йөрәк, үпкәләр, ашказаны, эчәклек һ. б. белән тоташтыра.

Ара ми аркылы барлык рецепторлардан (күрү, ишетү, тире, тәм тою рецепторларыннан) импульслар зур ярымшарлар





21 **Баш миенең төзелеше**

22 **Кечкенә ми функцияләренең бозылуы**

кабыгына килеп керә. Йөрү, йөгерү, йөзү кебек катлаулы хәрәкәт рефлексларының күбрәк өлеше ара мигә бәйле. Аның төшләре төрле эчке органнарның эшен яраштыра. Ара ми матдәләр алмашын, азык һәм су кулланыны, тән температурасының даими торуын регуляцияли. Ара мидәге кайбер төшләрнең нейроннары, биологик актив матдәләр эшләп чыгарып, гумораль регуляцияне гамәлгә ашыралар.

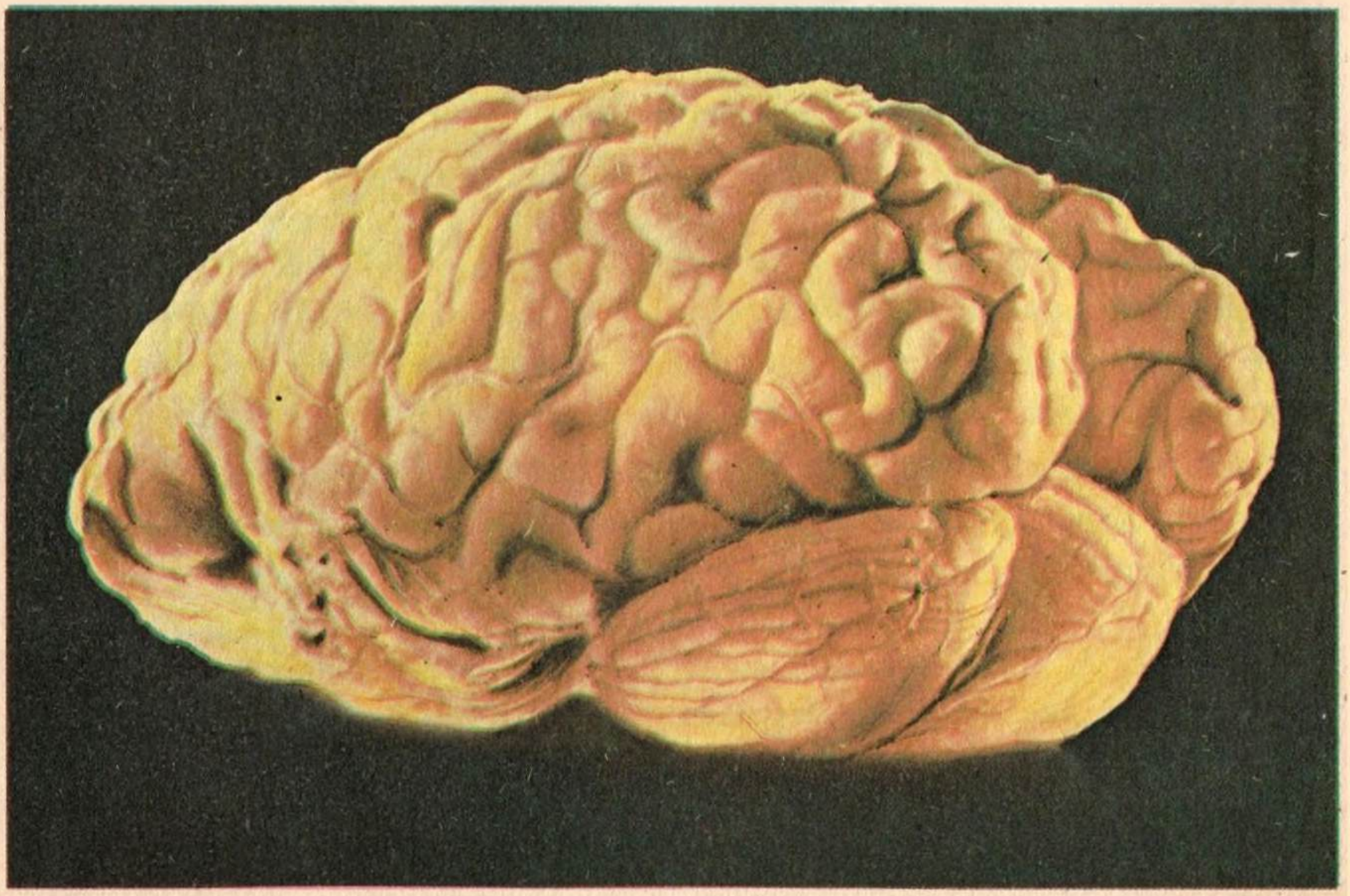
? **1. Баш мие нинди бүлекләрдән тора? 2. Озынча ми белән күпернең төп функцияләре нинди? 3. Кечкенә минең функцияләре нинди? 4. Сез урта минең нинди функцияләрен беләсез? 5. Ара минең функцияләре нинди?**

§ 10. Баш миенең зур ярымшарлары

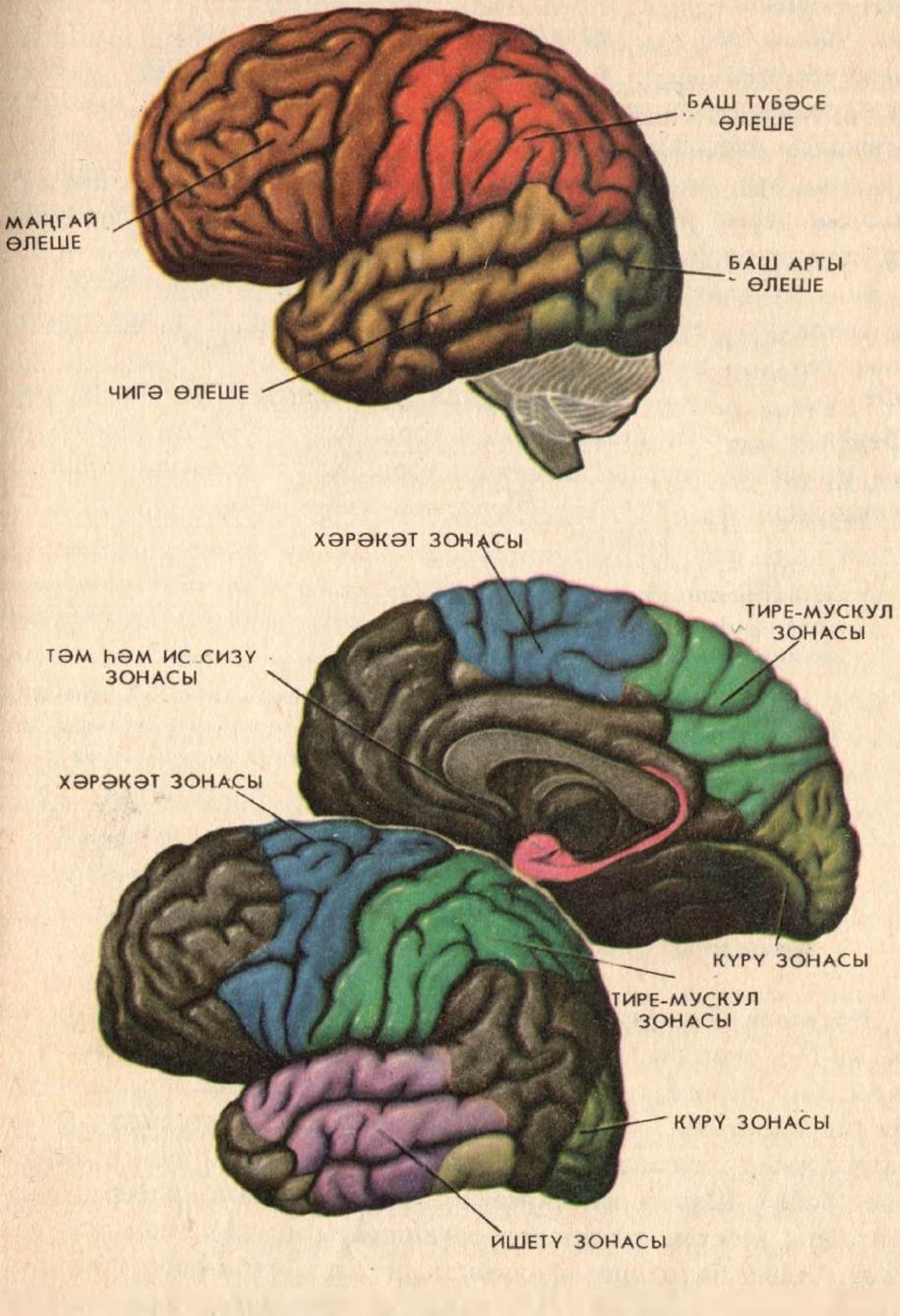
Зур ярымшарларның төзелеше. Кешедә ныклы үсеш алган баш миенең (уң һәм сул) зур ярымшарлары урта һәм ара мине каплап торалар. Зур ярымшарларның өслеген соры матдәдән гыйбарәт *кабык* тәшкил итә 23 . Кабык астында ак матдә ята, аның эчендә *кабык асты төшләре* урнашкан. Ярымшарларның өслеге сырлы-сырлы. *Буразналар* (тирәнәеп торган урыннар) һәм *җыерчыклар* (сырлар) кабыкның өслек мәйданын уртача 2000—2500 $см^2$ га кадәр зурайталар. Кабык өслегенең $^2/_3$ өлешеннән артыграгы буразналарда яшеренгән. Зур ярымшарларның кабыгында 14 миллиардка якын нейроннар бар.

Һәр ярымшар буразналар белән *маңгай, баш түбәсе, чигә* һәм *баш арты өлешләренә* бүленгән 24 . Иң тирән буразналар — маңгай өлешен баш түбәсеннән аерып торучы *үзәк* буразна һәм чигә өлешен чикләп торучы *ян* буразна.

Зур ярымшарлар кабыгының әһәмияте. Зур ярымшарларның кабыгында *сизү* һәм *хәрәкәт* зоналарын аерып йөртәләр 24 . Сизү зоналарына сизү органнарыннан, тиредән, эчке органнардан, мускуллардан, сеңерләрдән импульслар килә. Сизү зона-



23 Баш миенең тышкы күренеше



24 Баш миенең зур ярымшарлары

сындагы нейроннар ярсынганда сизү-тою барлыкка килә. Баш арты өлешенең кабыгында *күрү зонасы* урнашкан. Кабыкның шул урыны зарарланмаганда гына нормаль күрергә мөмкин. Чигә өлешендә *ишетү зонасы* урнашкан. Ул зарарланганда кеше тавышларны аермый башлый. Кабыкның үзәк буразна артындагы өлешендә *тире-мускул сизүе зонасы* урнашкан. Моннан тыш, зур ярымшарлар кабыгында *тәм тою* һәм *ис сизү зоналарын* аерып йөртәләр. Кешенең дөньяны танып белү сәләте зур ярымшарлар кабыгының сизү зоналарына бәйле.

Үзәк буразна алдында кабыкның *хәрәкәт зонасы* урнашкан. Бу зонадагы нейроннарның ярсынуы кешенең ирекле хәрәкәтләрен тәэмин итә.

Кабык бербөтен буларак эшли һәм кешенең психик эшчәнлегенең материаль нигезе булып тора. Хәтер, сөйләм, фикерләү һәм үз-үзеңне тотуны регуляцияләү кебек үзенчәлекле психик функцияләр зур ярымшарларның кабыгына бәйле.

?

1. Зур ярымшарларның төзелеше нинди? **2.** Зур ярымшарларның кабыгы нинди функцияләр үти? **3.** Зур ярымшарлар нинди өлешләрдән тора? **4.** Зур ярымшарлар кабыгында нинди функциональ зоналарны аерып йөртәләр?

!

1. Кабыкның тәм тою зонасы зарарланса, нәрсә була? **2.** Ни өчен мигә операция ясаганда, хирург кабыкның үзәк буразна алдында ята торган урыннарына кагылса, авыру куллары яисә аяклары белән хәрәкәтләр ясый?

§ 11. Нерв системасы эшчәнлегенең бозылуы һәм аны булдырмый калу

Нәселдән килгән нерв авырулары. Башка авырулар кебек үк, ми һәм нерв системасы авыруларына да нәселдәнлек факторлары һәм тышкы тирәлек факторлары сәбәп булырга мөмкин. Ми эшчәнлегенең нәселдән килгән бозылуы организмда кайбер матдәләрнең, мәсәлән ферментларның, җитәрлек синтезланмавына бәйле. Шуның нәтиҗәсендә гадәти азыкның кайбер компонентлары (состав өлешләре) организмны агулый торганга әверелә. Андый балаларның канында агулы матдәләрнең тупланыуы аларның акыл ягыннан артта калуына сәбәп була. Нерв системасының нормаль эшчәнлеге өчен файдалы витаминнар кайбер балаларда начар үзләштерелә, бу шулай ук психик һәм физик үсешнең тоткарлануына китерә. Элек андый авыруларның сә-

бәбен белмәгәннәр һәм дәвалый алмаганнар. Хәзер нәселдәнлеккә бәйле авыруларны иртәрәк белгәндә, әлеге нерв эшчәнлеге бозылуларны булдырмый калырга мөмкин.

Ми эшчәнлегенең тышкы тирәлек факторлары китереп чыгарган бозылулары. Балаларда, аеруча кече яшьтәгеләрдә, ми авыруының җитди сәбәбе булып *бактерия инфекцияләре* тора. Алар гомуми паралич яисә ми тышчасының ялкынсынуын (менингит) китереп чыгарырга мөмкин.

Вируслы инфекцияләр белән көрәшүе авыррак. Андый авыруларга грипп, полиомиелит һ. б. керә. Бу авырулардан соңгы катлауланулар нерв системасы эшчәнлеген боза. Мәсәлән, грипп вируслары минең үткәрүче юлларын зарарларга мөмкин. Полиомиелит (балалар параличы) вакытында вируслар арка миенең хәрәкәт нейроннарын зарарлыйлар, шуның нәтиҗәсендә мускулларның кайбер төркемнәре кыскару сәләтен тулысынча яисә өлешчә югалталар. Бу авыруларның икесе дә кешенең хәрәкәтләнү рәвешен бозалар. Еллар буена бернинди зарар китермичә организмда тереклек итүче, ә аннары нерв авыруы китереп чыгаручы вируслар да бар. Хәзерге вакытта инфекцияләр белән көрәш антибиотиклар куллану нәтиҗәсендә шактый җиңеләя. Ләкин бу көрәшне вакытында башлау гаять мөһим.

Нерв системасы эшчәнлегенең бозылуы аның агулануыннан, мәсәлән, алкоголь, кайбер металларның тозлары, хайваннар агуы һәм гөмбәләр белән агуланудан килеп чыгарга мөмкин.

Алкоголь теләсә нинди тере күзәнәк өчен дә агулы. Хәтта аның 15 процентлы эремәсе дә күзәнәкне үтерә. Операцияләр вакытында коралларны дезинфекцияләү өчен спирт куллану шуңа нигезләнгән.

Нерв күзәнәкләренә бик тиз үтеп кереп, алкоголь аларның нормаль эшчәнлеген боза: алкоголь тәэсирендә нерв күзәнәкләре зәгыйфьләнәләр һәм тиз картаялар. Алкоголь озак вакытлар тәэсир иткәндә нейроннарның бер өлеше һәлак була. Бу вакытта нерв күзәнәкләре буенча зур ярымшарларның кабыгына импульслар тапшырылу акрыная, мигә кергән информацияне эшкәртү процесслары начарлана. Үзәк нерв системасындагы сизү һәм хәрәкәт нейроннары арасындагы бәйләнешнең бозылуы кешенең тышкы тирәлекнең төрле тынычсызлагычларына карата җавап реакцияләрен акрынайта.

Марганец, кургаш, терекөмеш һәм башка кайбер металларның тозлары периферик нервларны һәм үзәк нерв системасын

зарарлый. Шуңа күрә бу матдәләр белән бик сакланып эш итәргә кирәк.

Агулы үрмәкүчләр тешләве һәм еланнар чагуы нерв системасы эшчәнлеген зарарлый, шуңа күрә агуларны организмга кертмәскә тырышырга кирәк.

Кайчагында куркудан, ми селкенүдән, көчле авыртудан, кан агудан озак яисә аз гына вакыт аң югалып торырга мөмкин. Аң югалтыр алдыннан баш әйләнү, күз алды караңгылану, колаклар шаулау күзәтелә. Кеше агарына, аяк-куллары суынып китә, кеше бик нык тирли, пульсы акрыная, өстән-өстән генә сулыш ала. Аңын югалтканда һич кичекмәстән ярдәм күрсәтү кешенең гомерен саклап калуда гадәттән тыш мөһим чара. Андый чакта авыру кешене башы гәүдәсеннән түбәнрәк булырлык итеп яткырырга кирәк. Әгәр коса башласа (яисә кан килсә), тончыкмасын өчен авыруны яны белән яисә йөзтүбән яткырырга кирәк, киемнәрен чишәргә, битенә салкын су бөркергә һәм нашатырь спиртына яисә уксуска чылатылган мамык иснәтергә кирәк. Йөрәге һәм сулышы туктый калса, йөрәккә массаж ясарга һәм ясалма сулыш алдырырга кирәк («Сулыш» темасын карагыз).

Минең кан белән тәэмин ителеше бозылуга бәйле рәвештә килеп чыккан нерв системасы авырулары. Минең кислородка һәм туклыклы матдәләргә ихтыяҗы гаять зур: мигә барлык канның $^1/_5$ өлеше таләп ителә. Кан тамырлары тарайганда, мигә кан белән кислород һәм туклыклы матдәләрнең килүе кими, бу исә минең эшчәнлеген боза. Минең кан белән тәэмин ителеше бозылуның сәбәбе кан савулар, имгәнүләр булырга мөмкин. Баш миенең теләсә нинди бәрелүен, ныкмы ул яисә җиңелчә генәме, тирә-юньдәгеләрнең һәм врачның игътибарыннан читтә калдырырга ярамый.

Минең төзелеше һәм функцияләре турында тупланган белемнәр нәтиҗәсендә аның авыруларын китереп чыгара торган сәбәпләрне вакытында белергә һәм ачыкларга мөмкин. Бу авыруларның сәбәпләрен белү аларны дәвалауның һәм кисәтүнең яңа ысулларын табу мөмкинлеген бирде.

? 1. Сез ми авыруларының нинди сәбәпләрен беләсез? 2. Сезгә ми авыруларын кисәтү ысулларының нindиләре таныш? 3. Аңын югалткан кешегә нинди ярдәм күрсәтергә кирәк? 4. Алкогольнең мигә зарарлы тәэсире нидән гыйбарәт?

Терәк һәм хәрәкәт

§ 12. Терәк-хәрәкәт системасының әһәмияте. Сөякләрнең төзелеше һәм үсүе

Терәк-хәрәкәт системасының функцияләре. Скелет һәм мускуллар — кешенең терәк структуралары һәм хәрәкәт итү органнары. Алар, эчке органнар урнашкан куышлыкларны чикләп, саклагыч функцияне үтиләр. Мәсәлән, йөрәкне һәм үпкәләрне күкрәк читлеге, шулай ук күкрәк һәм арка мускуллары саклый; корсак куышлыгындагы органнарны (ашказанын, эчәкләрне, бөерләрне) умырткалыкның түбәнге өлеше, оча сөякләре, арка һәм корсак мускуллары саклый; баш миен баш сөякләре әйләндереп алган, ә арка мие умырткалык каналында урнашкан.

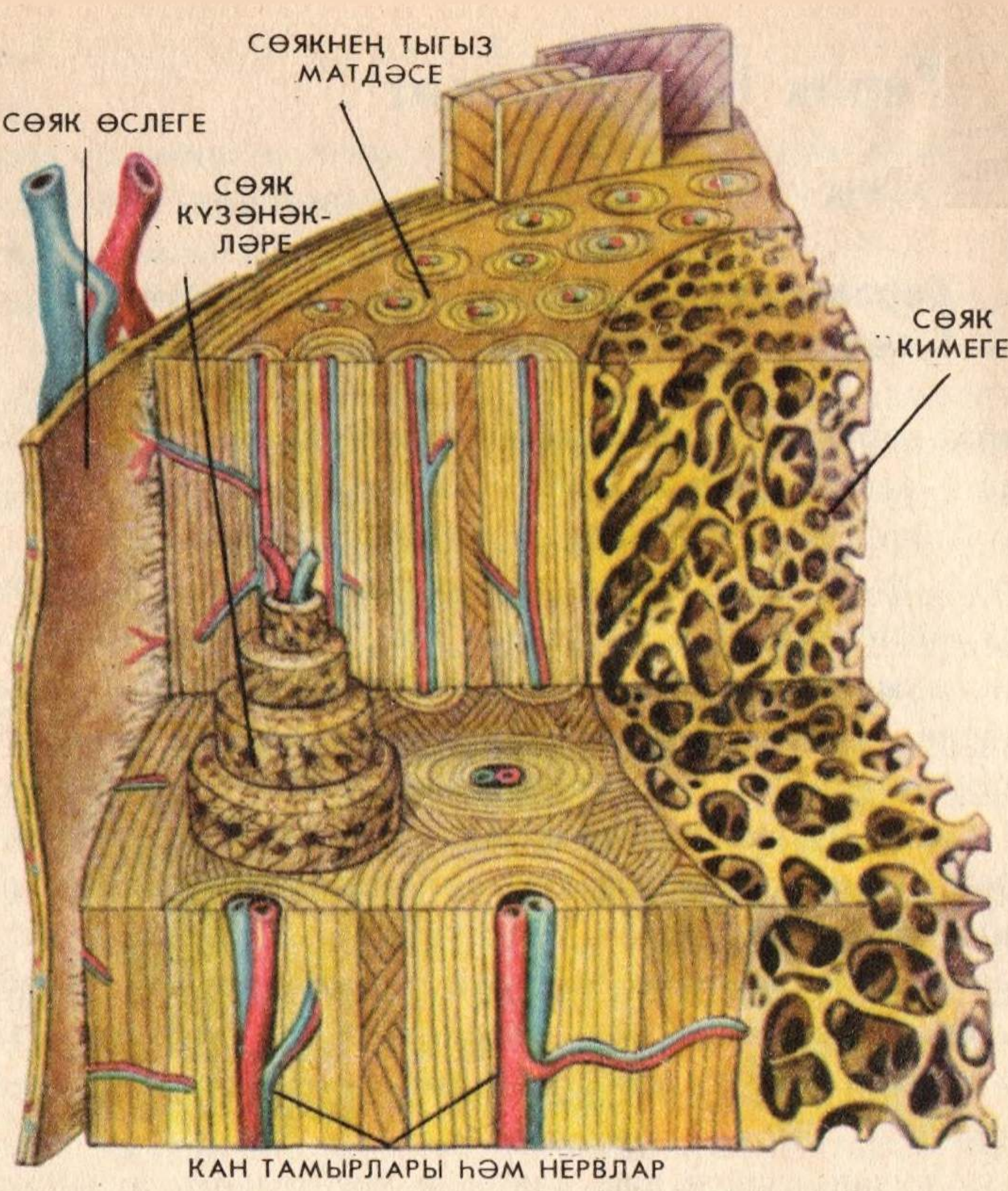
Сөяк тукыма. Кеше скелетының сөякләрен тоташтыргыч тукыманың бер төре булган сөяк тукыма 25 хасил итә. Сөяк тукыма аркылы нервлар һәм кан тамырлары үтә. Күзәнәкләрнең үсентеләре бар. Сөяк тукыманың $^{2}/_{3}$ өлешен күзәнәкара матдә тәшкил итә. Ул каты һәм тыгыз, үзлекләре ягыннан ташны хәтерләтә 26 .

Сөяк күзәнәкләрен һәм аларның үсентеләрен күзәнәкара сыеклык белән тулган гаять вак «каналчыклар» чолгап алган. Сөяк күзәнәкләренең туклануы һәм сулавы каналчыкларның күзәнәкара сыеклыгы аркылы гамәлгә ашырыла.

Сөякләрнең төзелеше. Кеше скелеты сөякләренең зурлыгы һәм формасы төрле-төрле. Сөякләр озын да, кыска да булырга мөмкин.

Озын сөякләрне көпшәсыман сөякләр дип тә атыйлар. Аларның эчләре куыш була. Озын сөякләрнең шундый төзелеше бер үк вакытта аларның ныклыгын һәм җиңеллеген тәэмин итә. Билгеле булганча, металл яисә пластмасса көпшә дә шул ук материалдан эшләнгән, озынлыгы һәм диаметры шундый ук булган тоташ кендек шикелле үк диярлек нык. Көпшәсыман сөякләрнең куышлыкларында майга бай тоташтыргыч тукыма — *сары җелек* була.

Көпшәсыман сөякләрнең баш-башларын кимек *матдә* 27 тәшкил итә. Сөяк тукыманың пластинкалары, сөякләр нин-



25 **Сөякнең төзелеше**

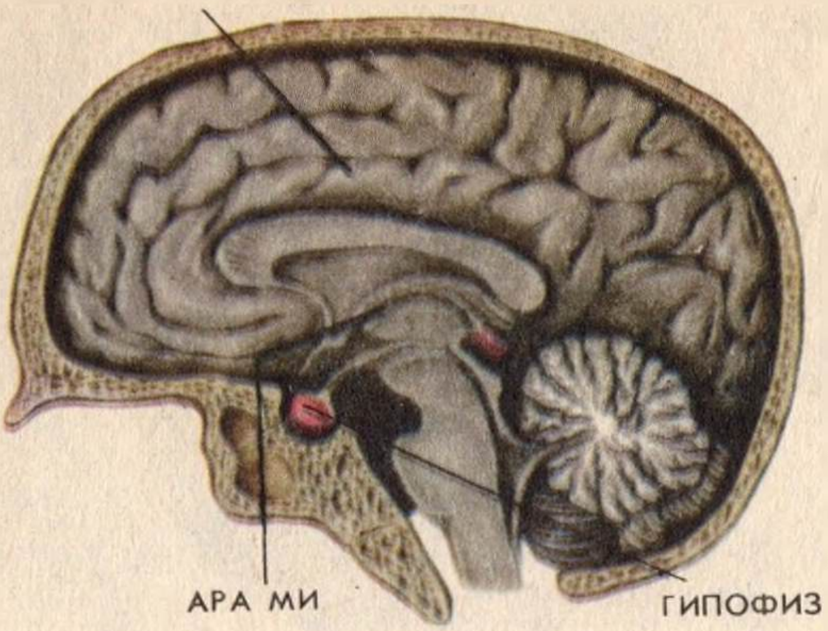
ди юнәлештә күбрәк сузылучан яисә кысылучан булсалар, шул юнәлештә аркылы-торкылы урнашалар. Кимек матдәнең мондый төзелеше дә сөякләрнең ныклыгын һәм җиңеллеген тәэмин итә. Сөяк пластинкаларының арасы *кызыл җелек* белән тулган була, ул кан ясаучы орган булып тора.

Кыска сөякләр, нигездә, кимек матдәдән төзелгәннәр. Яссы сөякләрнең, мәсәлән, калак сөягенең, кабырганың да төзелеше шундый.

Сөякләрнең өске йөзе сөяк өслеге белән капланган. Бу — сөяк белән тоташып үскән юка, ләкин тыгыз тоташтыргыч тукыма катлавы. Сөяк өслегеннән кан тамырлары һәм нервлар үтә. Сөякләрнең кимерчәк белән капланган башларында сөяк өслеге булмый.

26 Сөяк тукыманың тыгыз матдәсе

27 Сөяк тукыманың кимек матдәсе



28 **Гипофиз**

Сөякләрнең үсүе. Балачакта һәм үсмер вакытта кешеләрнең сөякләре озынлыкка һәм калынлыкка үсә. Скелетның формалашуы 22—25 яшьләрдә төгәлләнә. Сөякнең калынлыкка үсүе сөяк өслегенең эчке ягындагы күзәнәкләр бүленеп үрчүгә бәйле. Нәтиҗәдә күзәнәкләрнең яңа катлаулары, ә бу күзәнәкләр тирәсендә күзәнәкара матдә хасил була.

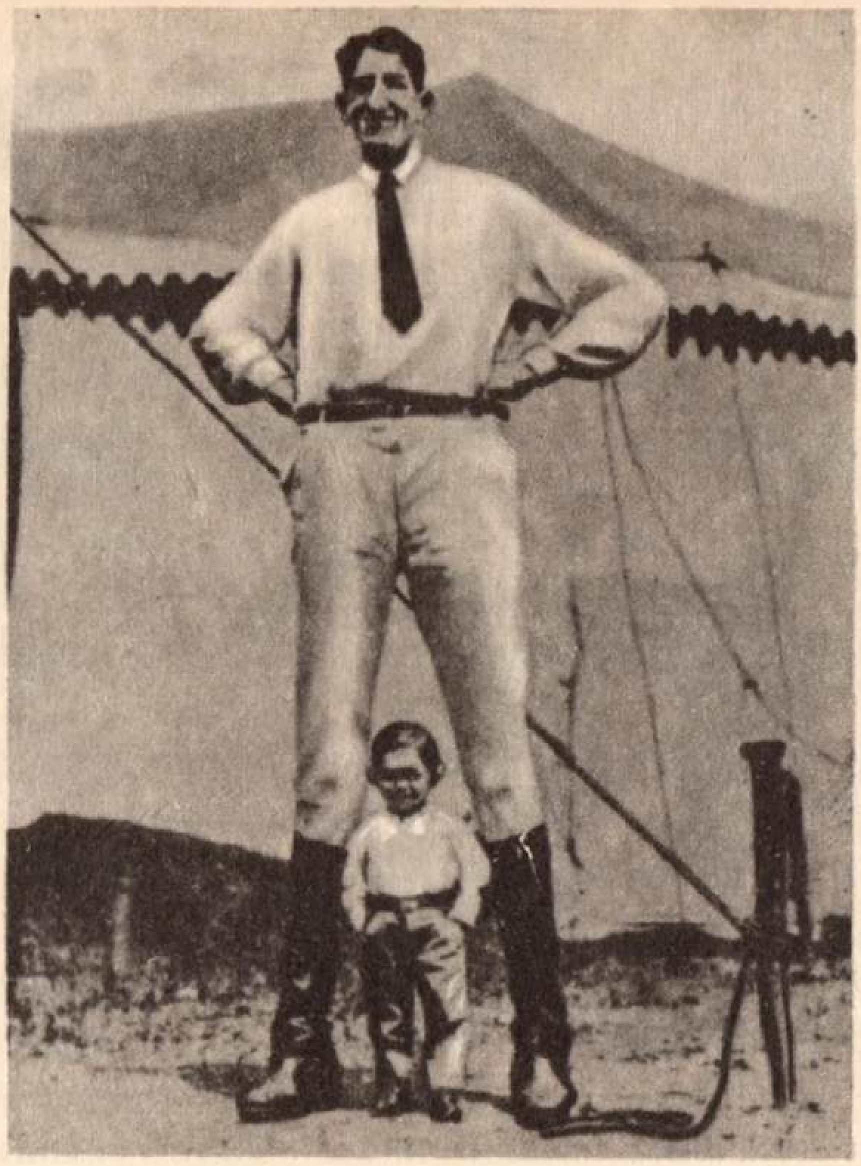
Сөякләр озынлыкка сөяк башын каплап торучы кимерчәк тукыма күзәнәкләренең бүленүе исәбенә үсәләр.

Сөякләрнең үсүен биологик актив матдәләр, мәсәлән, гипофизда 28 эшләнеп чыга торган үсү гормоны регуляцияли. Бу гормон җитәрлек булмаганда, бала бик акрын үсә. Андый кешеләрнең буе 5—6 яшьлек балалар буе кадәр генә була. Болар — кәрлә кешеләр 29 .

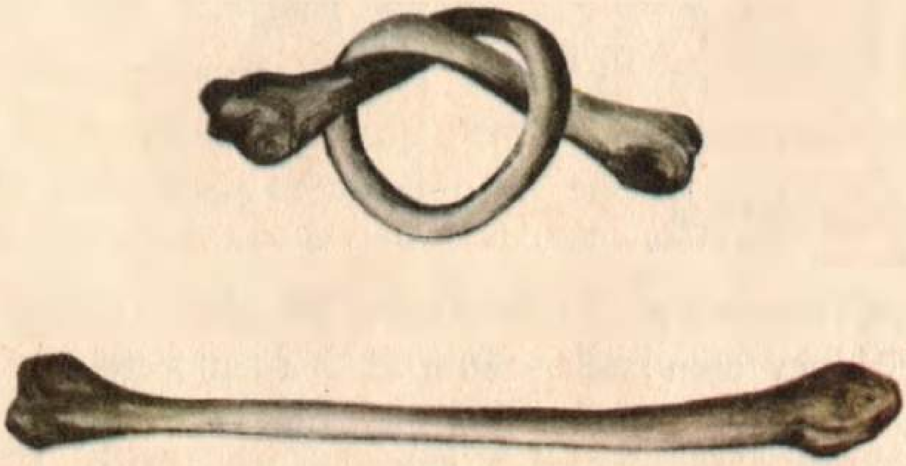
Әгәр бала чакта гипофиз үсү гормонын кирәгеннән артык эшләп чыгара икән, буе 2 метрга кадәр һәм аннан да озынрак кеше — великан үсә 29 .

Гипофизның функциясе көчәйгәндә, олы кешедә гәүдәнең кайбер өлешләре, мәсәлән, кул-аяк бармаклары, борын пропорциональ үсми.

Олы кешеләрдә сөякләрнең озынлыкка да һәм калынлыкка да үсүе туктала, ләкин иске сөяк матдәсенең яңасы белән алышынып торуы гомер буена дәвам итә. Сөяк матдәсе скелетка төшә торган нагрузка тәэсирендә үзгәрүгә сәләтле. Мәсәлән, балериналарның аяк баш бармагы сөякләре — калынрак, ә бу сөякләрнең эчке куышлыгы киңәюе нәтиҗәсендә массасы җиңелрәк була.



29 Бала чакта гипофиз функциясенең бозылуы нәтиҗәсе буларак гигантизм һәм кәрләлек



30 Нормаль (а с т а) һәм кальций матдәсе чыгарылып бетерелгән (ө с т ә) сөякләр

Скелетка нагрузка зуррак булган саен, яңару процесслары активрак бара һәм сөяк матдәсе ныграк була. Скелет әле формалашып кына килгәндә дөрес оештырылган физик хезмәт, физкультура белән шөгыльләнү аның үсешенә һәм ныгуына булышлык итә.

Сөякнең составы. Сөякләр органик һәм неорганик матдәләрдән төзелгән. Минераль һәм органик матдәләрнең әһәмиятен, гади генә тәҗрибә ясап, җиңел ачыклап була. Әгәр сөякне озак итеп кыздырсаң, аның суы — чыгып, ә органик кушылмалары янып бетә. Моны саклык белән генә эшләгәндә, сөяк үзенең формасын югалтмый, ләкин шундый уалучан хәлгә килә, аңа кагылуга, неорганик матдәләрдән торган вак, каты кисәкчекләргә тарала. *Неорганик матдәләр сөякләргә ныклык бирәләр* 30 .

Сөяктән неорганик кушылмаларны — кальций карбонатын һәм фосфатын чыгарып бетерергә мөмкин. Моның өчен сөякне тәүлек буена 10% лы HCl эремәсендә тоталар. Кальций тозлары акрынлап эри, һәм сөяк шулкадәр сыгылучан хәлгә килә, аны хәтта төенләп бәйләп була. Органик кушылмалар сөякне сыгылучан һәм бөгелүчән итәләр.

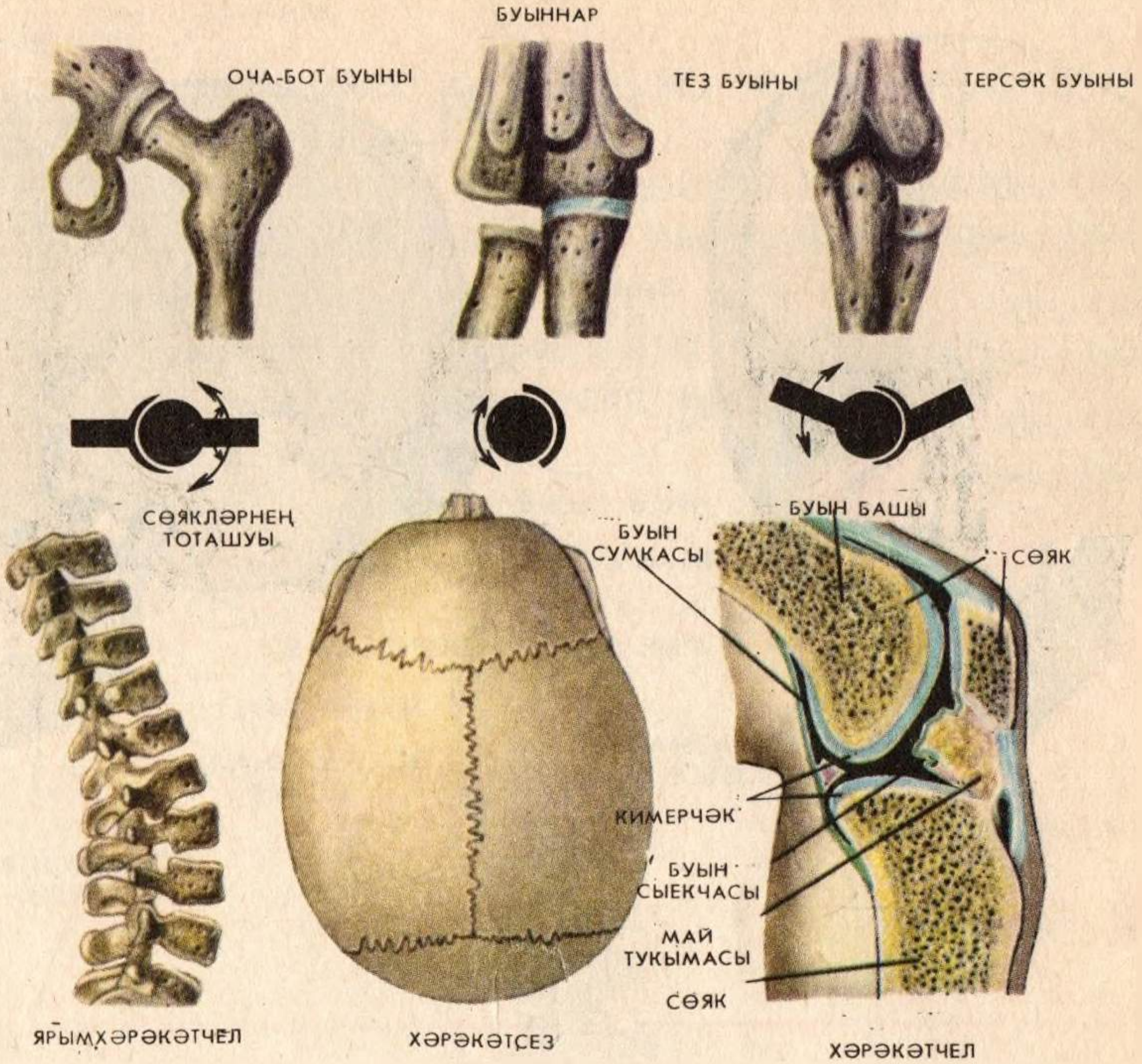
Неорганик кушылмаларның катылыгы белән органик кушылмаларның сыгылмалылыгы икесе бергә сөякләрнең ныклыгын тәэмин итә. Иң нык сөякләр урта яшьтәге, ләкин әле картаймаган кешеләрдә була.

? 1. Терәк-хәрәкәт системасының нинди әһәмияте бар? 2. Сөяк тукымасының төзелеше нинди? 3. Сезгә сөякләрнең нинди төрләре таныш? 4. Озын һәм кыска сөякләрнең төзелеше нинди? 5. Скелет сөякләренең ныклыгы һәм җиңеллеге нәрсәгә бәйле? 6. Сөякләрнең калынлыкка һәм озынлыкка үсүе нәрсәгә бәйле?

§ 13. Кеше скелеты

Сөякләрнең тоташуы. Олы кеше скелеты үзара тоташып урнашкан 220 ләп сөяктән гыйбарәт. Сөякләрнең беришеләре, мәсәлән, баш сөякләре, бөтенләй хәрәкәтсез (җөйләр рәвешендә) тоташкан 31 , икенчеләре исә хәрәкәтчел яисә ярымхәрәкәтчел тоташканнар 31 .

Сөякләрнең хәрәкәтчел тоташуын *буыннар* 31 дип атыйлар, мәсәлән, оча-бот, тез, терсәк буыннары. Буында тоташучы сөякләрнең берсе гадәттә чокырланып тора, бу — *буын чокы-*

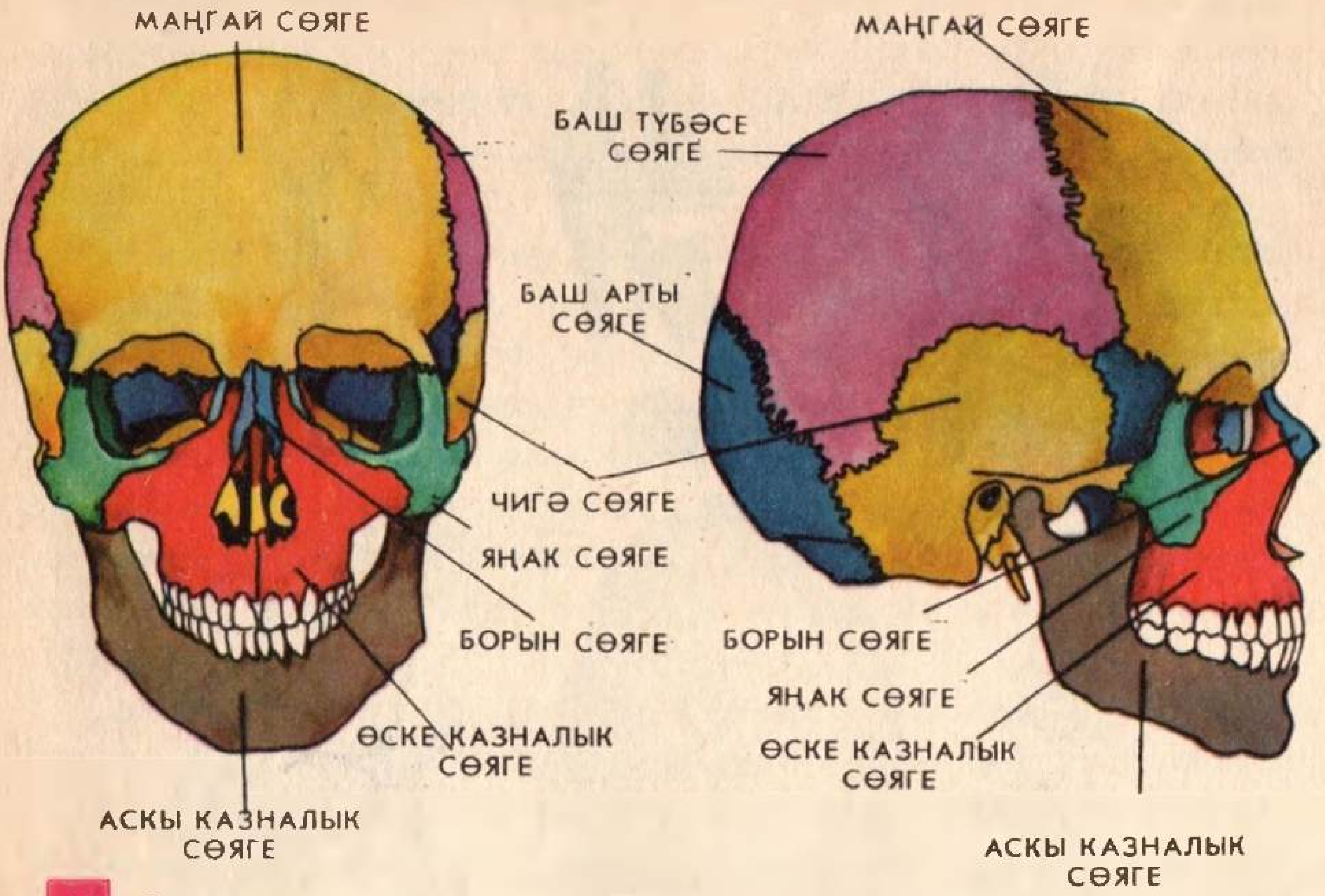


31 **Буыннарның төрләре. Буынның төзелеше. Сөякләр тоташуының типлары**

ры. Тоташучы сөякләрнең икенчесе нәкъ әлеге ояга туры килгән башы белән шул чокырга кереп утыра. Буын чокыры һәм аңа кереп утырган сөякнең башы ялтырап торган шома кимерчәк катлау белән капланган. Бу, буын хәрәкәтләнгәндә, чокырга кергән сөяк башының шуып йөрүен җиңеләйтә.

Буынны тәшкил итүче сөякләр бик нык *сеңерләр* белән тоташалар. Буын өске яктан *буын сумкасы* белән капланган. Аның эчендә *буын сыекчасы* була **31**. Ул ышкылуны киметә һәм сөяк башының буын чокырында шома шуып йөрүенә булышлык итә. Кимерчәкләр, сеңерләр, буын сумкасы тоташтыргыч тукымага керәләр. Сөякләрнең юка кимерчәк белән ярым хәрәкәтчел тоташуын *ярым буыннар* дип атыйлар.

Баш скелеты. Баш сөяген ми һәм бит өлешләре тәшкил итә. **32**



32 **Баш сөяге**

Баш сөягенең *ми өлеше* үзара нык һәм хәрәкәтсез тоташкан сөякләрдән тора. Болар — парлы *баш түбәсе* һәм парлы *чигә* сөякләре, парсыз *маңгай* һәм *баш арты* сөяге. Чигә сөягендә тышкы ишетү юлы тишеме бар. Баш арты сөягенең түбәнге өслегендә *зур баш арты тишеме* бар, аның аша баш сөяге куышлыгы умырткалык каналы белән тоташа. Баш сөягенең ми ягына караган өслеге вак тишемнәр белән тишкәләнгән. Алар аша баш мие нервлары һәм кан тамырлары үтә.

Баш сөягенең *бит өлеше* 15 сөяктән тора. Аларның иң зурлары — казналык сөякләре. *Аскы казналык сөяге* — баш сөягенең бердәнбер хәрәкәтчел сөяге. Ике казналыкта да теш тамырлары өчен оялар тезелеп киткән.

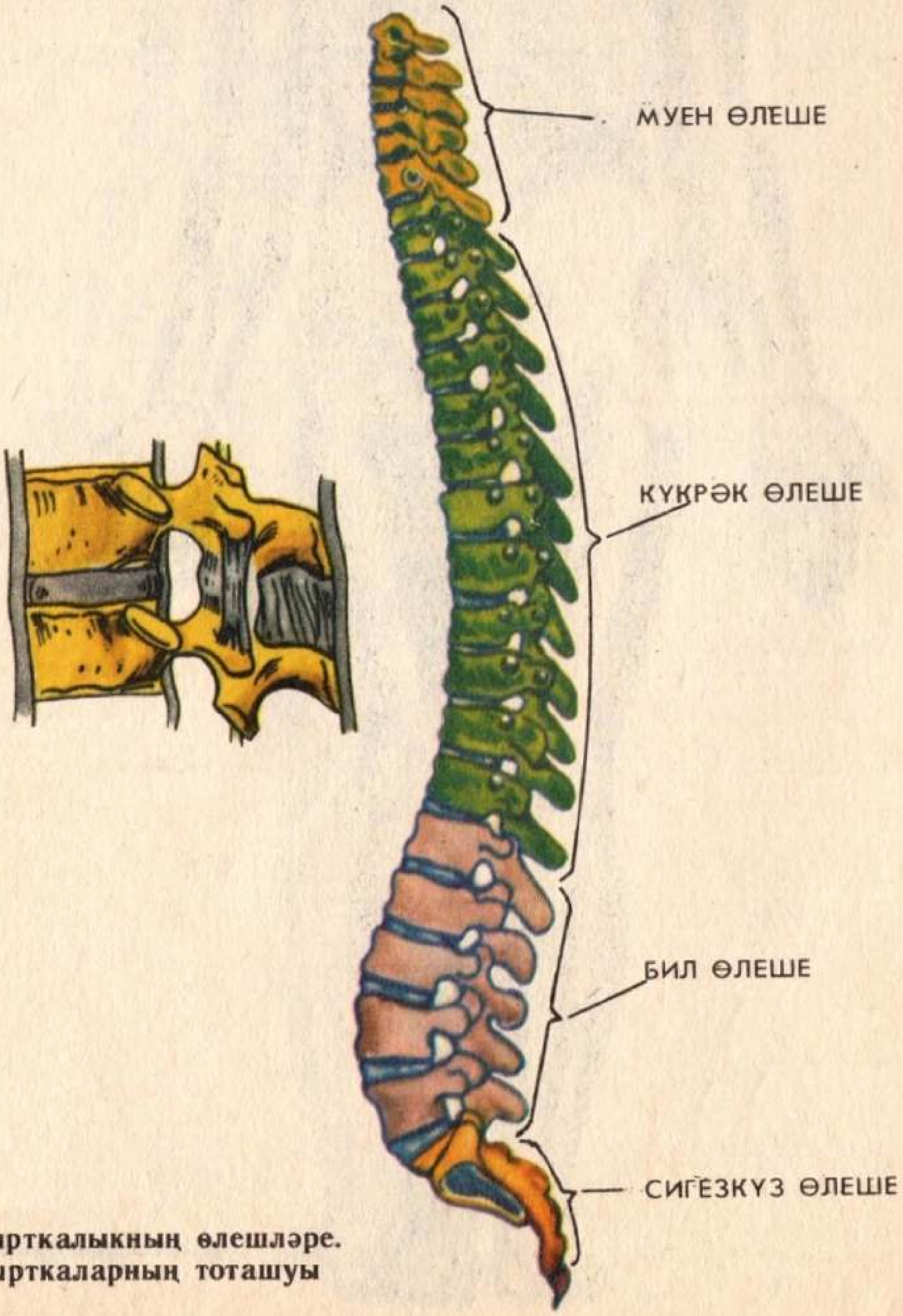
Гәүдә скелеты. Умырткалык, яисә умырткалык баганасы **33**, 33—34 кыска сөяктән — *умырткалардан* тора. Һәр умыртканың *төп сөяге* һәм берничә *үсентесе* бар. Умырткаларның берсе өстенә икенчесе урнашкан. Умырткалар арасында умырткалыкның сыгылмалылыгын тәэмин итүче эластик кимерчәк тукыма кат-

лаулары бар 33 . Умыртка эчендәге *умырткалык каналында* арка мие ята.

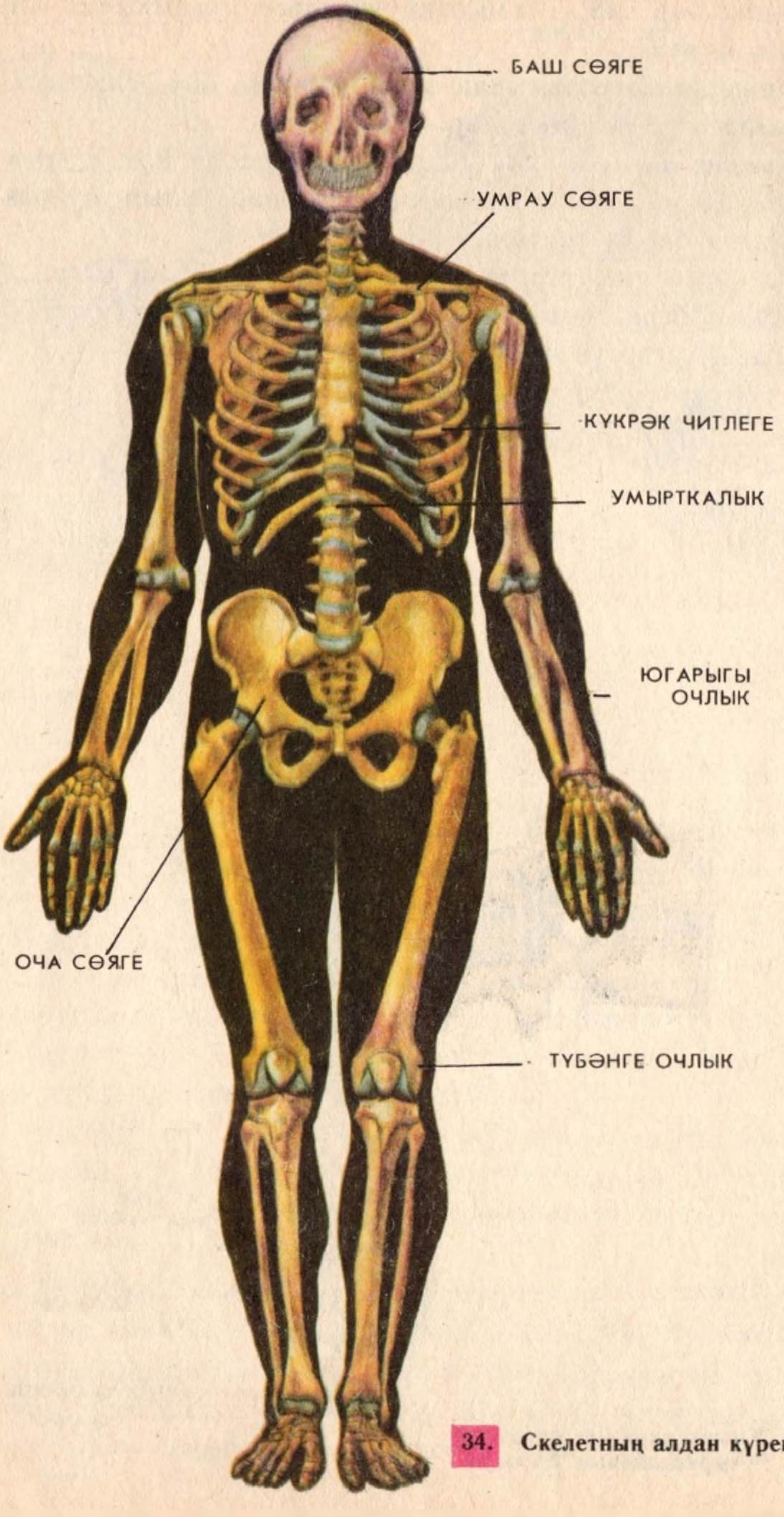
Кеше умырткалыгында *муен, күкрәк, бил, сигезкүз, койрык өлешләрен* аерып йөртәләр.

Күкрәк читлеге 34 12 пар *кабыргадан* һәм *күкрәк сөягеннән* төзелгән. 12 пар кабырга, берәр пар булып, күкрәк умырткаларына барып тоташа.

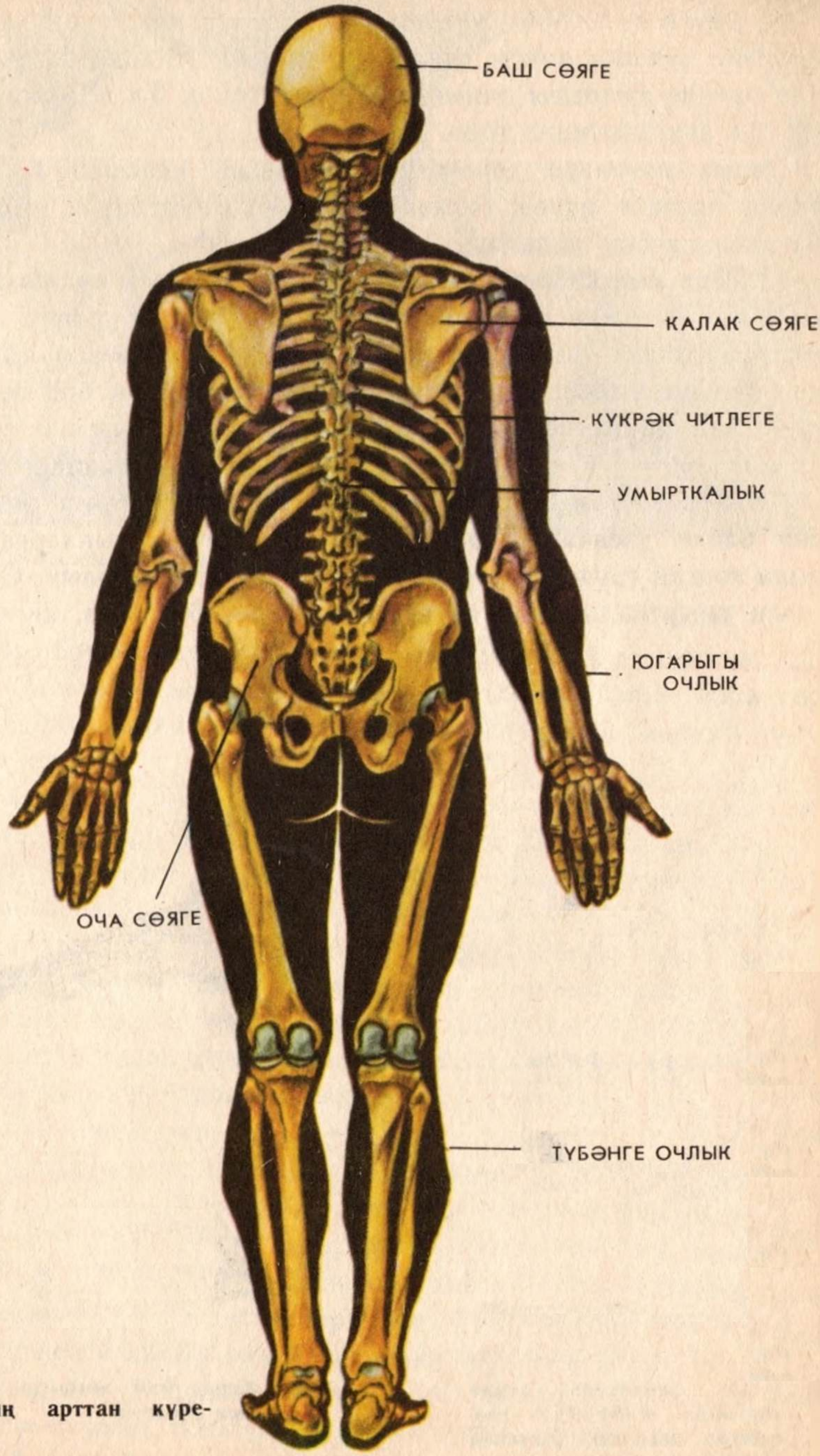
Аларның умырткалар беләң тоташуы сулыш алганда кабыргаларның бераз күтәрелүе һәм сулап чыгарганда төшүе, ягъни торышын үзгәртүе өчен кирәк.



33 **Умырткалыкның өлешләре. Умырткаларның тоташуы**



34. Скелетның алдан күренеше



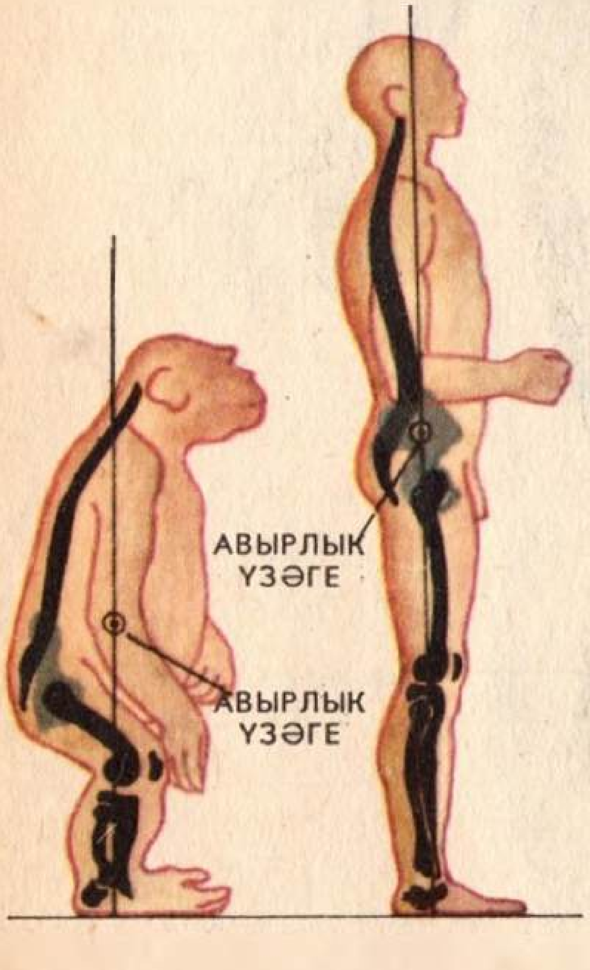
Скелетның арттан күренеше

Югарыгы очлыклар скелеты 34. *Умрау сөякләре* һәм *калак сөякләре кулбаш поясы скелетын* төзиләр. Аңа хәрәкәтчел булып, ирекле *югарыгы очлык скелеты* тоташа. Ул *кулбаш, беләк* һәм *чук* сөякләреннән тора.

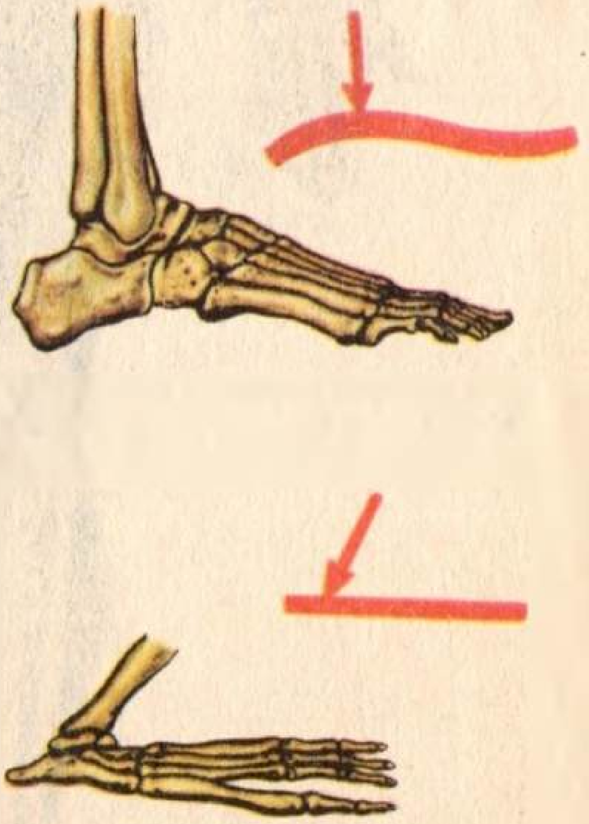
Очлык сөякләре хәрәкәтчел тоташып, кешенең пространствода хәрәкәт итүен тәэмин итәләр һәм катлаулы рычаглар системасы кебек эшлиләр.

Түбәнге очлыклар скелеты 34. Ике зур яссы оча *сөяге* арткы яктан *сигезкүз сөяге* белән нык тоташып үскәннәр, ә алгы яктан бер-берсе белән тоташканнар. Алар *түбәнге очлык поясын* тәшкил итәләр. Һәр оча сөягенең чокырына бот сөягенең шарсыман башы кереп утыра. *Ирекле түбәнге очлык скелеты* зур бот сөягеннән, балтыр сөякләреннән һәм табаннан тора.

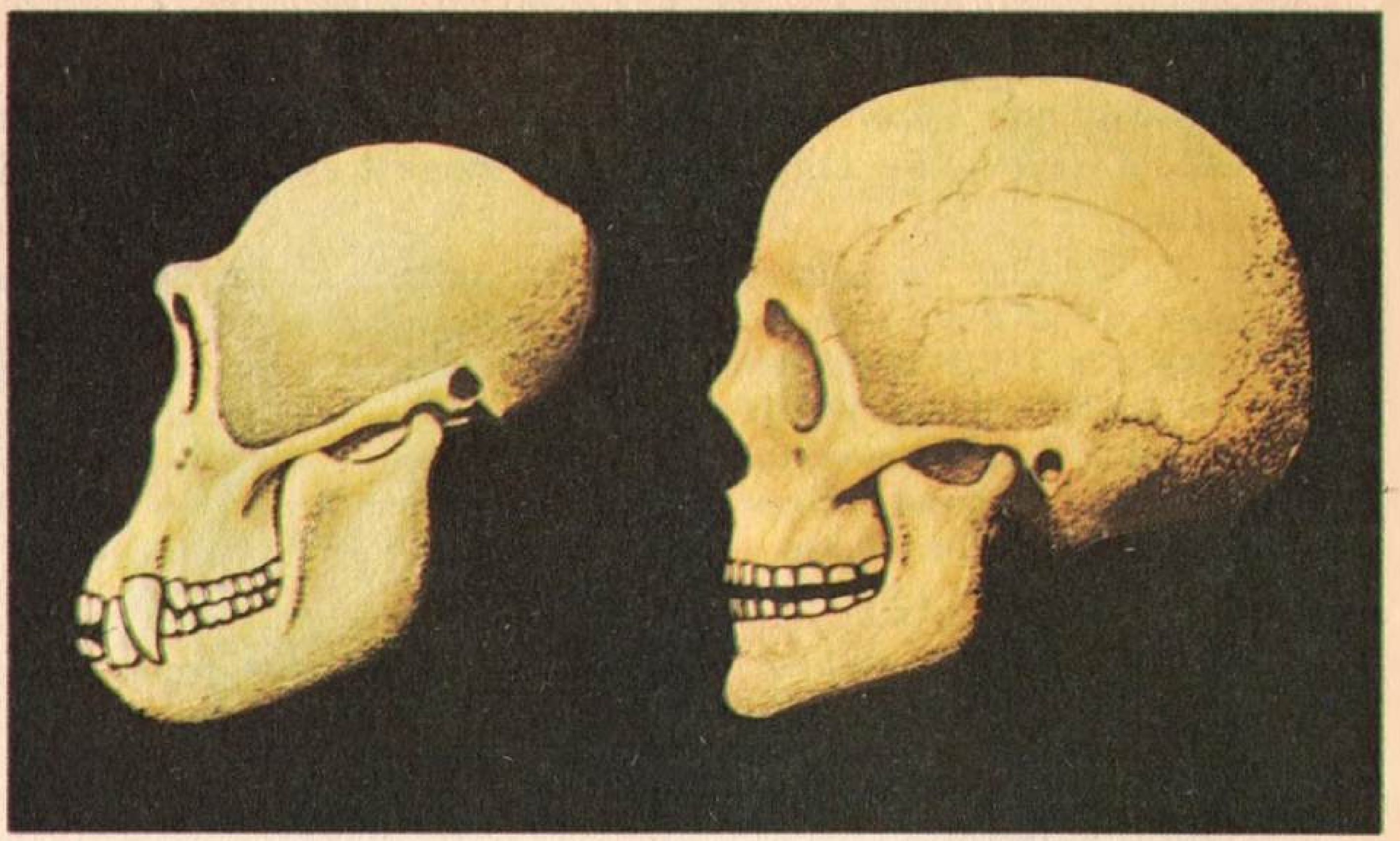
Кеше скелетының туры басып йөрүгә һәм хезмәт эшчәнлегенә бәйле үзенчәлекләре. Кешене түбәнге очлыкларга гына таяна торган гәүдәнең вертикаль торышы характерлый. Олы кешенең умырткалыгында бөгелешләр бар 35. Тиз, кискен хә-



35 **Гәүдә вертикаль хәлдә торганда маймылда һәм кешедә авырлык үзәгенең урнашу урыны**



36 **Кеше һәм маймыл табанының скелеты**



37 **Маймылның һәм кешенең баш сөяге**

рәкәтләр вакытында бөгелешләр пружина кебек сыгыла һәм бәрелү-сугылуларны йомшарта. Дүрт очлыкка басып йөри торган имезүче хайваннарның умырткалыкларында мондый бөгелешләр юк.

Туры басып йөргәнлектән, кешенең күкрәк читлеге як-якка киңәйгән. Имезүче хайваннарда ул ян яктан кысылган.

Хезмәт органы булып әверелгән кулның төзелеше — кеше скелетының иң характерлы үзенчәлекләреннән берсе. Бармак сөякләре хәрәкәтчелләр. Кешенең яхшы үсеш алган иң хәрәкәтчел баш бармагы калган бармакларга каршы урнашкан, болай урнашуның эшнең төрле төрләрен үтәгәндә — көчле селтәнү хәрәкәтләрен таләп итә торган утын ярудан башлап, нәфис һәм төгәл хәрәкәтләр белән бәйле, кечкенә кул сәгатьләрен җыюга кадәр — әһәмияте зур.

Кеше гәүдәсенең вертикаль торышына бәйле рәвештә, аның түбәнге очлыклар поясы бик киң һәм касә формасында була. Ул корсак куышлыгында эчке органнарны тотып тора. Имезүче хайваннарның оча сөяге кешенекенә караганда шактый тар.

Кешенең түбәнге очлыкларының зур сөякләре кул сөякләреннән шактый калын һәм нык, чөнки гәүдәнең бөтен авырлыгы аякларга төшә. Кешенең гөмбәзсыман табаны, йөргәндә, йөгергәндә, сикергәндә тетрәүләрне йомшартып, пружина кебек сыгыла 36 .

Кешенең баш скелетында ми өлеше бит өлешенә караганда шактый зур 37 . Бу хәл кешедә баш миенең зур үсеш алуына бәйләнгән.

? 1. Сез сөякләр тоташуның нинди ысулларын беләсез? 2. Буын ничек төзелгән? 3. Кеше скелеты нинди төп өлешләрдән тора? 4. Умырткалыкның һәм күкрәк читлегенең нинди әһәмияте бар һәм алар ничек төзелгән? 5. Югарыгы һәм түбәнге очлыклар скелеты нинди өлешләрдән һәм сөякләрдән тора? 6. Баш сөяге нинди өлешләрдән тора? 7. Кеше скелетының имезүче хайваннар скелетыннан аермасы нәрсәдә? 8. Оча сөякләре зур булуның кеше өчен нинди әһәмияте бар? 9. Умырткалык сыгылмалы булуның нинди әһәмияте бар?

▶ 31 нче рәсемнән сөякләрнең хәрәкәтсез, хәрәкәтчел һәм ярымхәрәкәтчел тоташуын табыгыз.

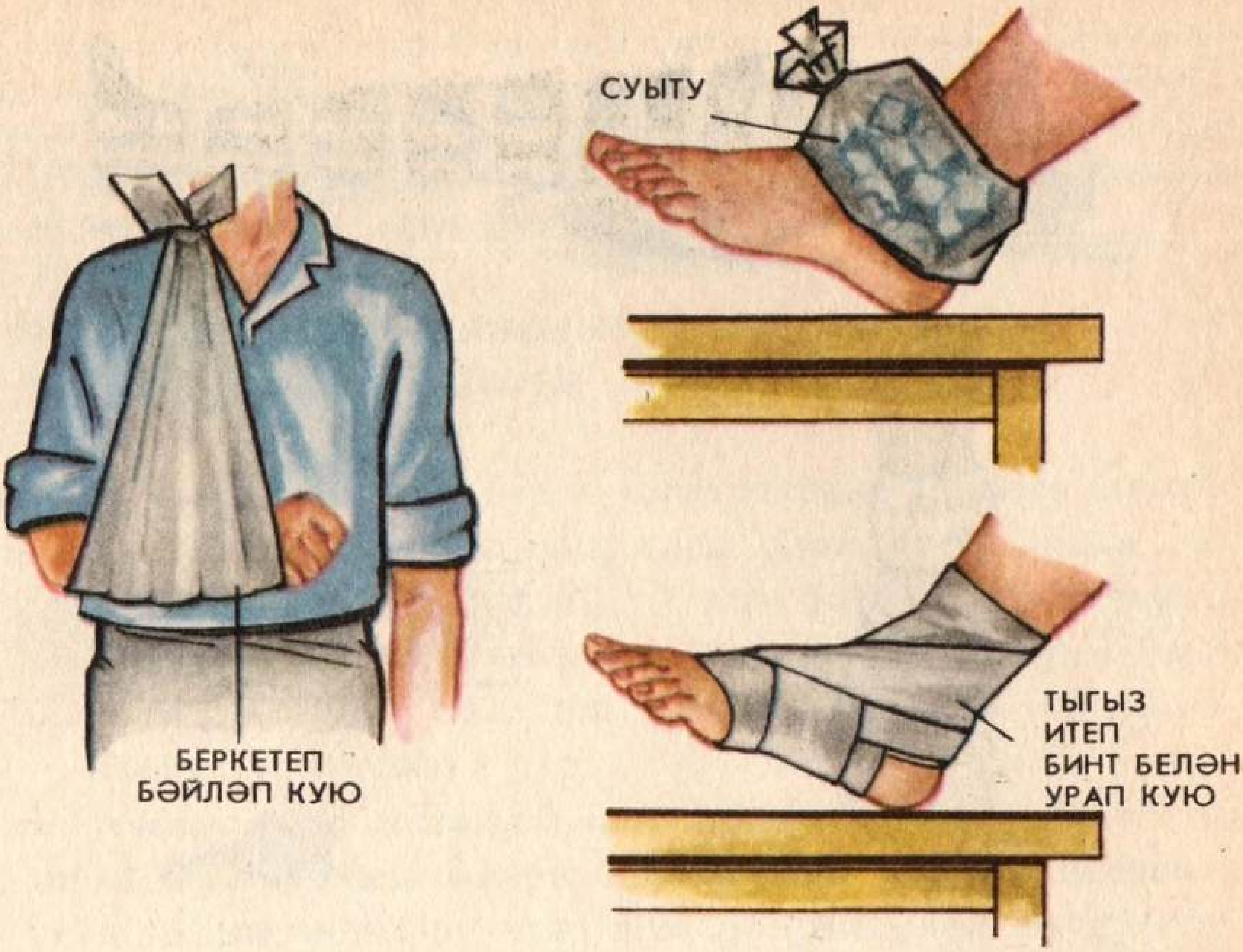
§ 14. Скелет зарарланганда беренче ярдәм

Сеңер тартылганда һәм буыннар тайганда беренче ярдәм. Җайсыз хәрәкәтләр ясау яисә бәрелү-сугылулар нәтиҗәсендә буыннарда сөякләрне тоташтырып торучы сеңерләр зарарланырга мөмкин. Андый чакта буын тирәсе шешә, кайвакыт кан сава, бу урын бик каты авырта башлый. Буынның мондый зарарлануы *сеңер тартылу* дип атала.

Ярдәм күрсәтеп, зарарланган урынга боз салган куык яисә салкын әйбер кую авыртуны җиңеләйтә, шешүне туктата, эчтәге кан савуны киметә. Сеңерләр тартылганда тыгыз итеп бинт белән дә урап куярга кирәк 38 . Зарарланган очлыкны сузарга, тарткаларга яисә җылытырга ярамый. Беренче ярдәм күрсәткәннән соң врачка мөрәҗәгать итәргә кирәк.

Буындагы җайсыз хәрәкәт сөякләрнең урыныннан күчүен — *буыннар таюын* китереп чыгарырга мөмкин. Буын тайганда сөякнең башы буын чокырыннан чыга. Сеңерләр тартыла, ә кайчагында өзелә үк һәм бу урын бик нык авырта. Ләкин чыккан сөякне врачтан башка гына утыртырга тырышу тагын да җитдирәк зарарланулар китереп чыгарырга мөмкин.

Буын тайганда беренче ярдәм шуннан гыйбарәт: барыннан да элек буынны хәрәкәтсез, тыныч хәлдә калдырырга кирәк. Кулны кыек яулык яисә бинт белән муенга асарга, ә аякка, кул астындагы әйберләрне (такта кисәген, каты картон кисәкләрен) файдаланып, шин салырга кирәк. Авыртуны җиңеләйтү өчен, имгәнгән буынга боз яисә салкын су салынган куык куярга кирәк. Аннары зарарланган кешене врачка илтү зарури.

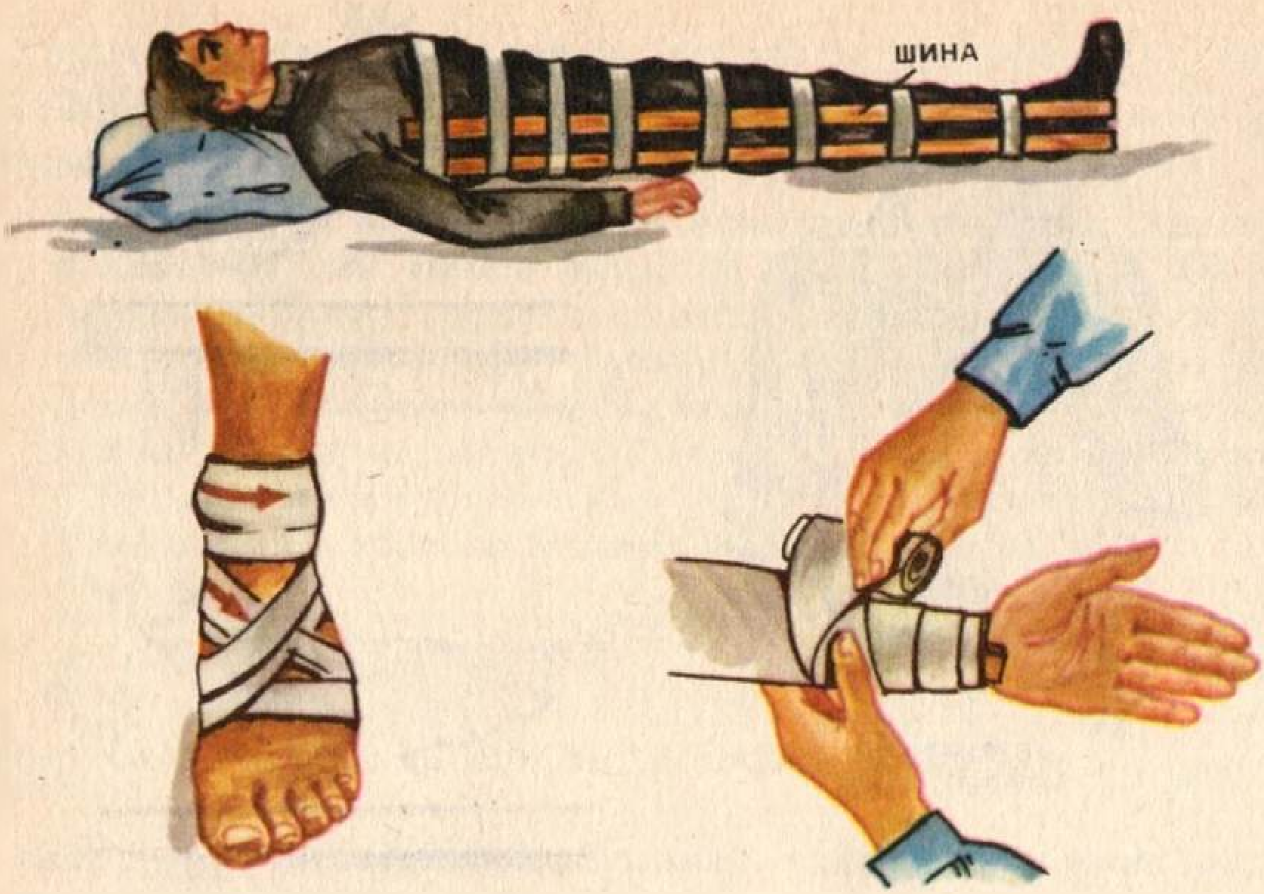


38 **Имгәнгәндә һәм сеңер тартылганда беренче ярдәм**

Сөяк сынганда беренче ярдәм. Сөякләр бик нык булуларына карамастан, кайчакта яраланганда, каты бәрелгәндә, егылганда сынарга мөмкин. Аяк-кул сөякләре аеруча еш *сына.*

Сөяк сынган дип шик туганда, гәүдәнең зарарланган өлешен бөтенләй хәрәкәтсез хәлгә китерү генә авыртуны җиңеләйтә һәм сынган сөякләрнең, урыныннан күчеп, очлы кырыйлары белән әйләнә-тирәдәге тукымаларны зарарлавын булдырмый кала.

Сынган очлыкны шин куеп хәрәкәтсез калдыралар. Махсус шиннар дәвалау учреждениеләрендә һәм аптекаларда була. Бу хәлгә юлыккан урында аларны такта кисәгеннән, агач ботакларыннан, картоннан ясарга мөмкин. Сынган урынны авырттырып тормасын өчен, шин астына берәр йомшак әйбер куеп калдыралар. Шин зарарланган урынны гына түгел, бәлки аның ике ягындагы зарарланмаган өлешләрне дә капларлык булырга тиеш **39** . Мәсәлән, беләк сынганда шин кулбаш өлешенә дә, кул чугына да җитәрлек булырга тиеш. Шулай эшләгәндә сынган сөякләр кузгалмыйлар. Шинны сынган очлыкка салганда киң бинт, сөлге һ. б. белән тыгыз итеп бәйләп куялар. Әгәр



39 **Буыннар тайганда һәм сөякләр сынганда беренче ярдәм**

шин булмаса, сынган кулны — гәүдәгә, ә зарарланган аякны сәламәт аякка бәйләп куялар.

Ачык сынулар вакытында сынган сөякнең очлары мускулларны, кан тамырларын, нервларны, тирене ерта. Ул чагында башта яраны эшкәртергә, чиста бәйләвеч капларга, аннары гына шин салырга кирәк.

Сөяк сынган һәр очракта да шин салырга ярамый. Кабырга сынган дип шикләнгәндә, зарарланучыга үпкәсендәге һаваны мөмкин кадәр күбрәк сулап чыгарырга һәм шуннан соң тирән итеп суламаска кушалар. Шундый хәлдә күкрәк читлеген кысып бәйлиләр. Сулап чыгарганда кысып бәйләп куелган кабыргалар чикле хәрәкәтләр генә ясыйлар.

Умырткалыгы сынган кешене каты тигез урынга йөзтүбән яткырырга һәм ашыгыч ярдәм чакырырга кирәк. Аны бер урыннан икенче урынга һич тә утыртып күчерергә ярамый, чөнки гәүдә авырлыгы белән умырткалык урыныннан кузгалып арка миен зарарларга мөмкин.

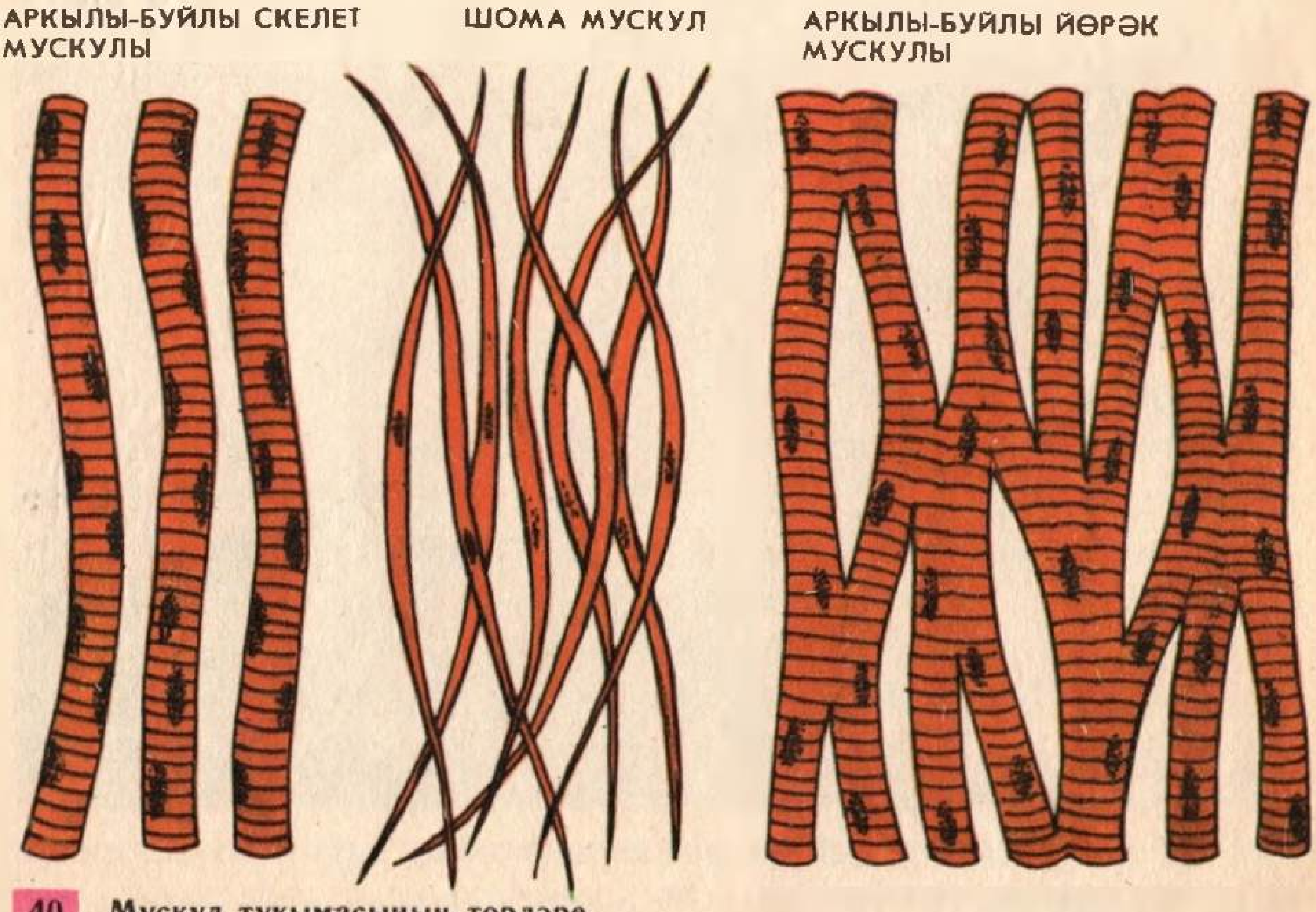
Баш сөяге зарарланган кешене аркасына яткырырга, баш сөяге эчендәге кан савуларны булдырмас өчен, башын бераз югарырак күтәрергә һәм һич кичекмәстән врач чакырырга кирәк.

? 1. Имгәнгәндә һәм сеңер тартылганда беренче ярдәмне ничек күрсәтергә кирәк? 2. Буын тайганда нинди ярдәм күрсәтәләр? 3. Очлыклар сынганда беренче ярдәмне ничек күрсәтәләр? 4. Кабырга сынганда беренче ярдәмнең нинди чаралары кулланыла? 5. Кешенең умырткалыгы сынган очракта нәрсә эшләргә кирәк? 6. Баш сөяге зарарланганда беренче ярдәмне ничек күрсәтергә кирәк?

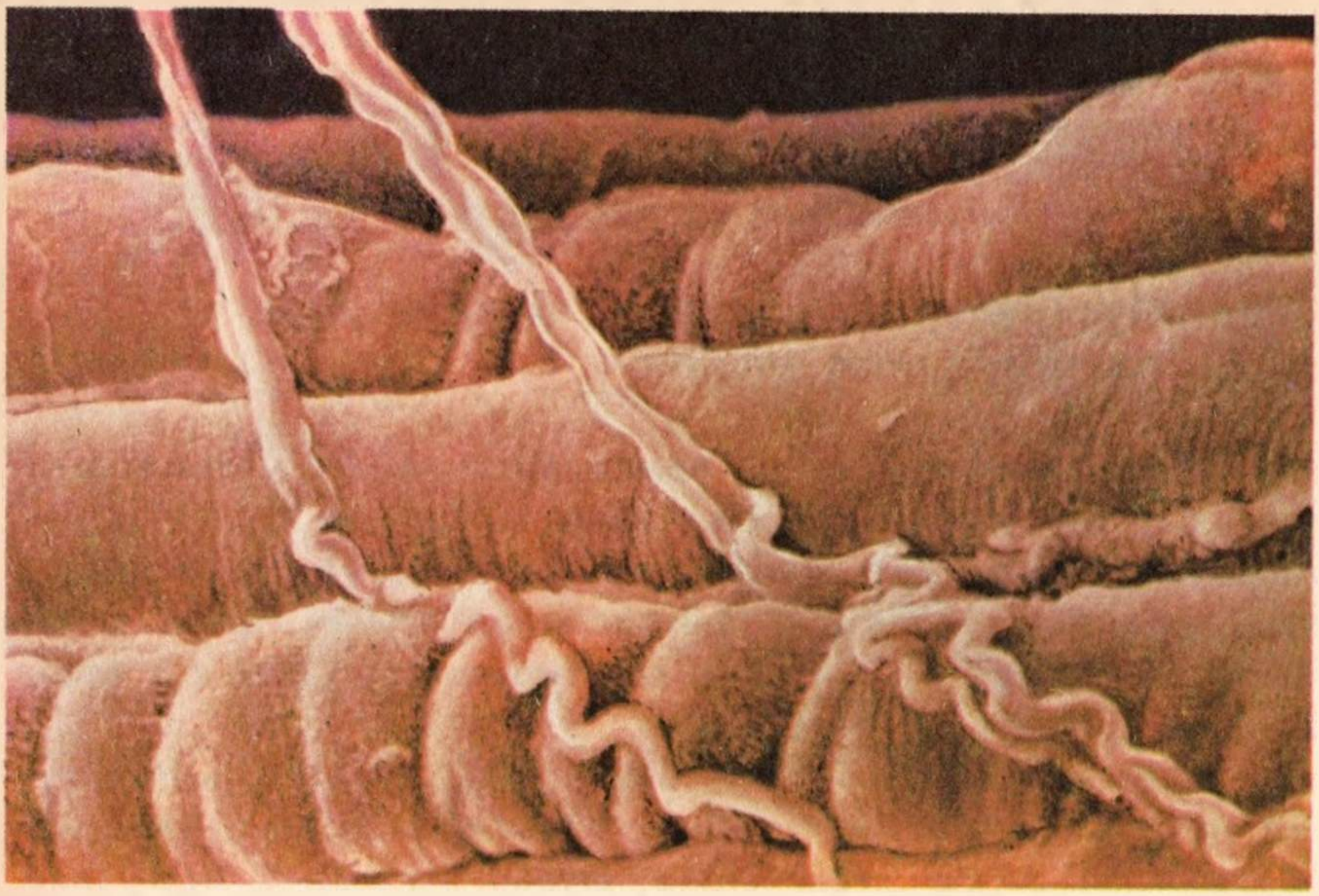
§ 15. Мускуллар һәм аларның функцияләре. Мускулларның эшләве

Мускул тукымасы 40 . Төрле хәрәкәтләрне гамәлгә ашыру өчен, барлык умырткалы хайваннардагы шикелле үк, кеше организмында да мускул тукымасының 3 төре бар: скелет мускулы тукымасы, йөрәк мускулы тукымасы һәм шома мускул тукымасы 40 , 41 , 42 . Һәр төр тукыманың үзенә хас күзәнәкләре — мускул җепселләре бар.

Скелет мускуллары аркылы-буйлы мускул тукымасыннан төзелгән, аның мускул җепселләре бәйләм-бәйләм тора. Җепселләр эченнән аксым җепләре үтә; шулар аркасында мускуллар кыскарып калынаюга — *кыскаруга* сәләтле.

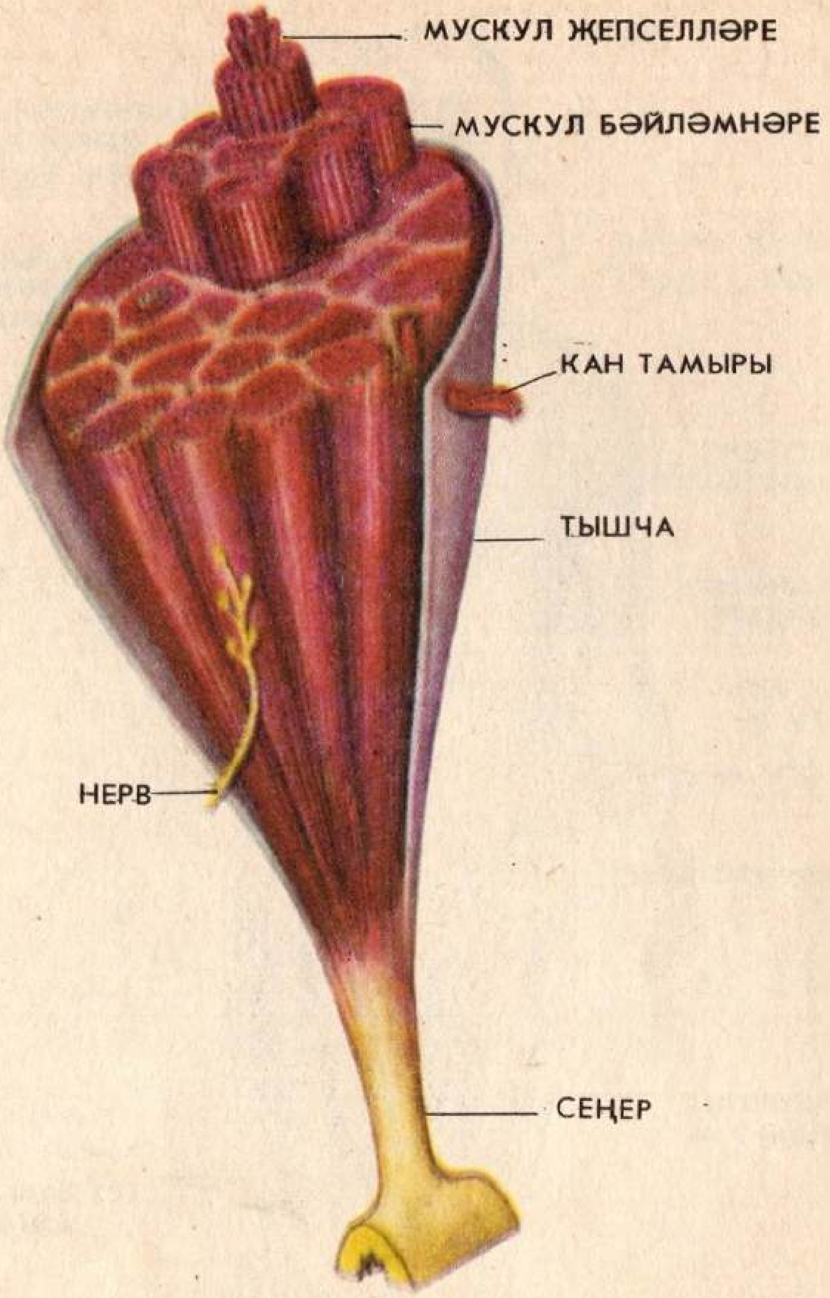


40 Мускул тукымасының төрләре



41 Аркылы-буйлы мускул тукымасы һәм андагы нервлар

42 Йөрәк мускулы тукымасы

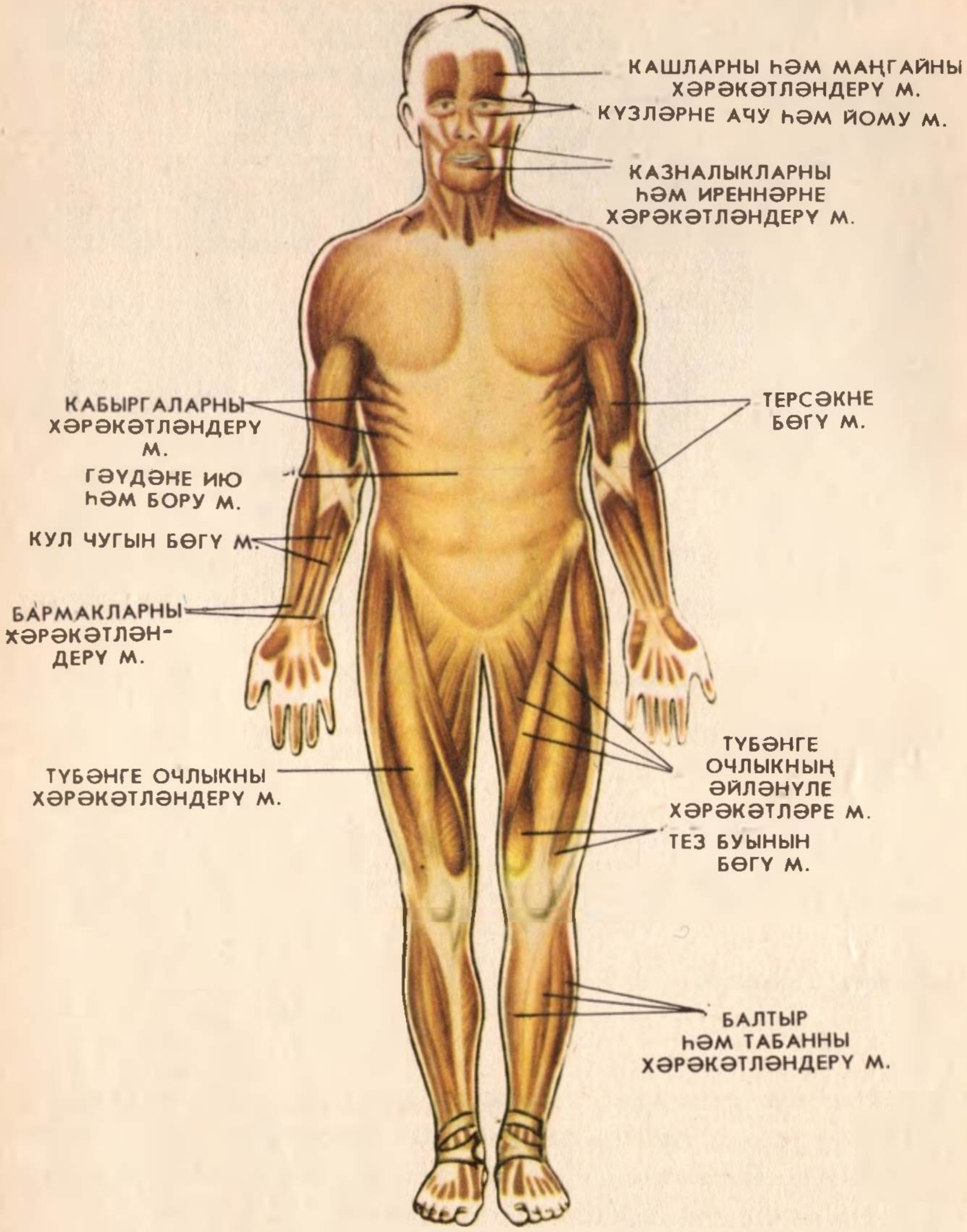


43 **Мускул төзелеше**

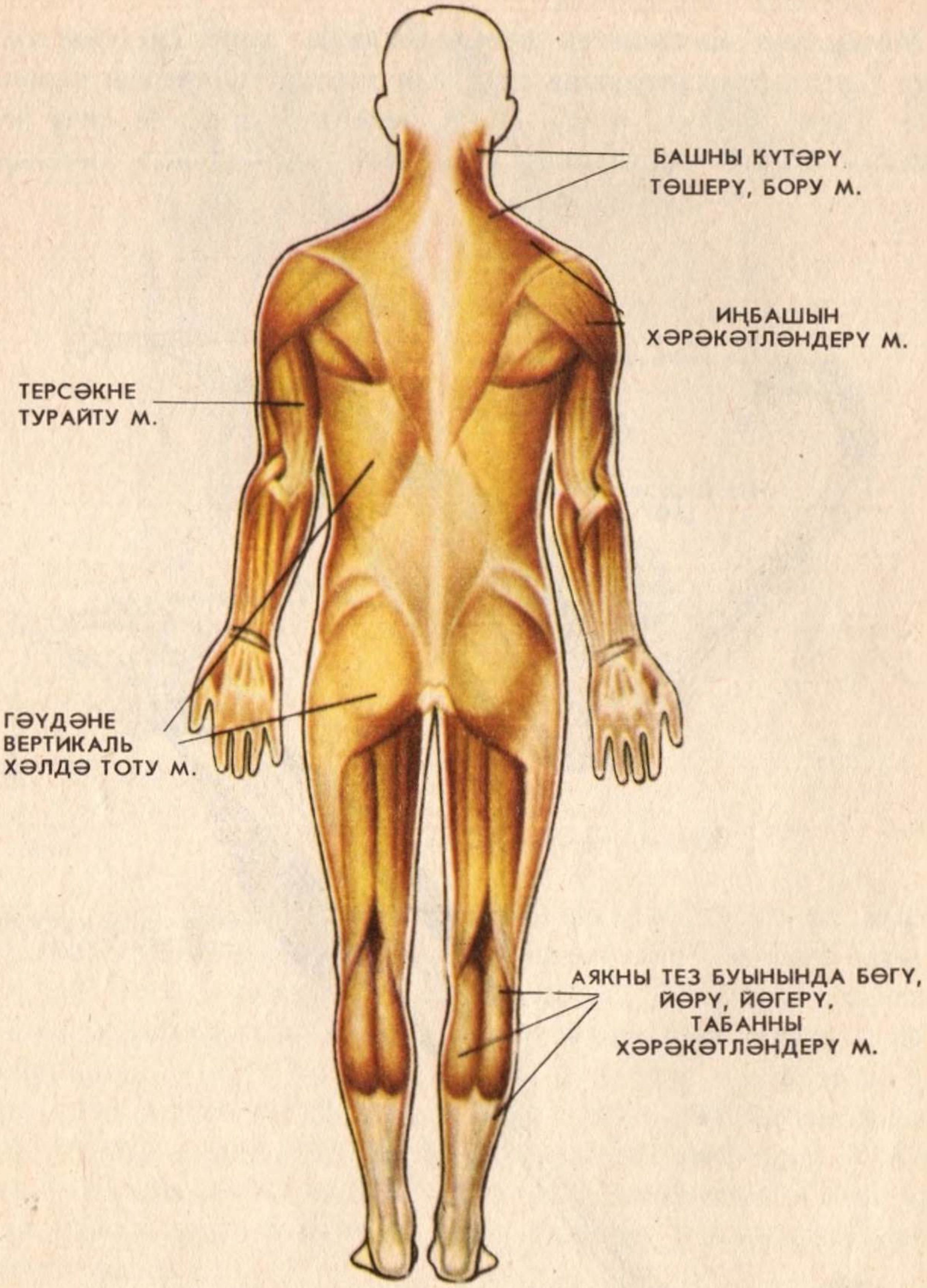
Йөрәк мускулы, скелет мускулы шикелле үк, аркылы-буйлы мускул җепселләреннән гыйбарәт. Бу җепселләр урыны-урыны белән бергә кушылгандай булалар (үреләләр). Шушы үзенчәлеге аркасында йөрәк мускулы тиз кыскаруга сәләтле.

Эчке органнарның (кан тамырларының, эчәкләрнең, сидек куыгының) стеналары *шома мускул тукымасыннан* төзелгән. Бу тукыма җепселләре акрын кыскара.

Мускулның төзелеше. Скелет мускуллары аркылы-буйлы мускул җепселләре бәйләмнәреннән гыйбарәт. Һәр мускулга кан тамырлары һәм нервлар килә. Мускуллар тоташтыргыч тукымадан торган тышча белән капланганнар һәм сөяккә *сеңерләр*



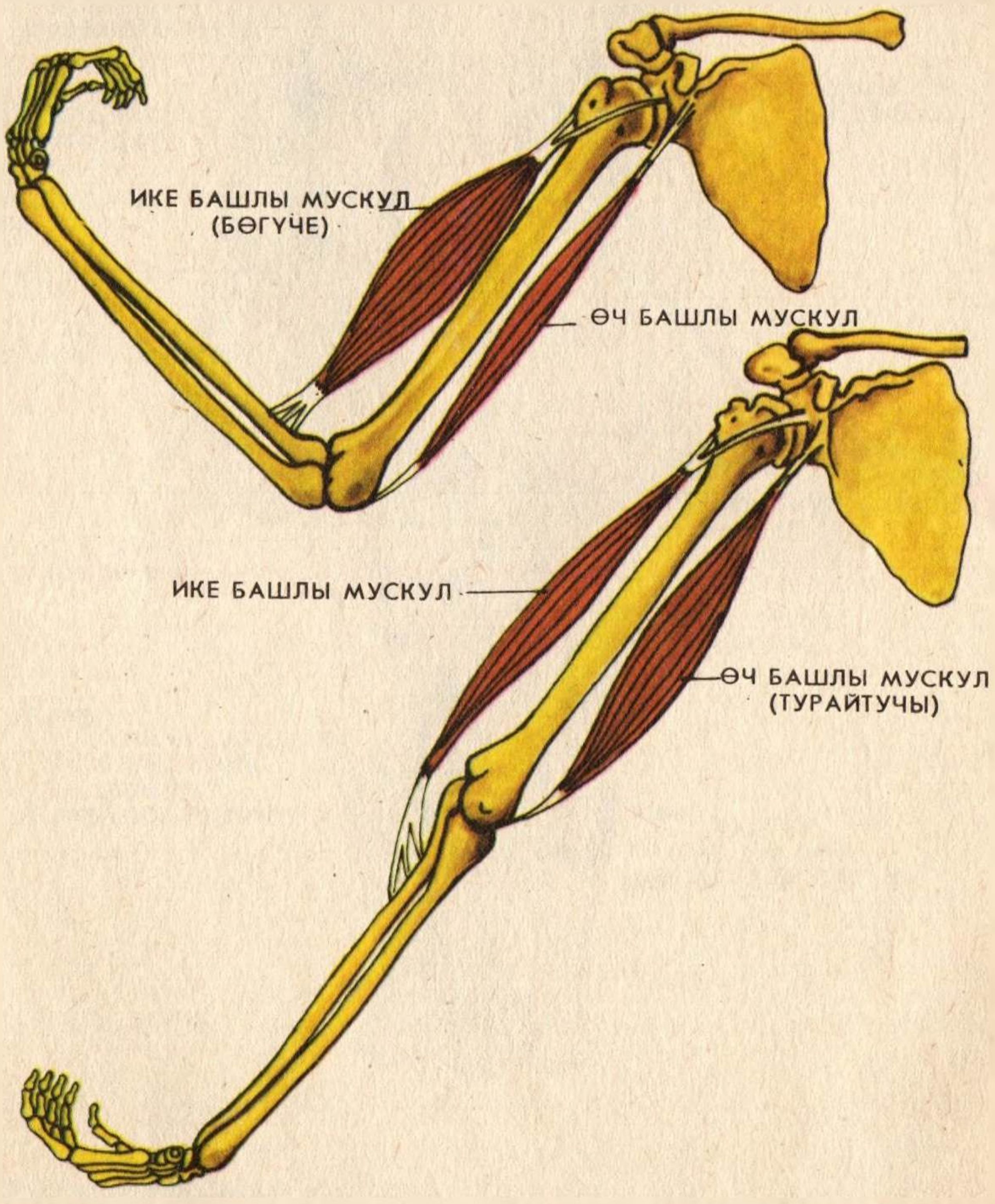
44 **Мускулларның алдан күренеше**



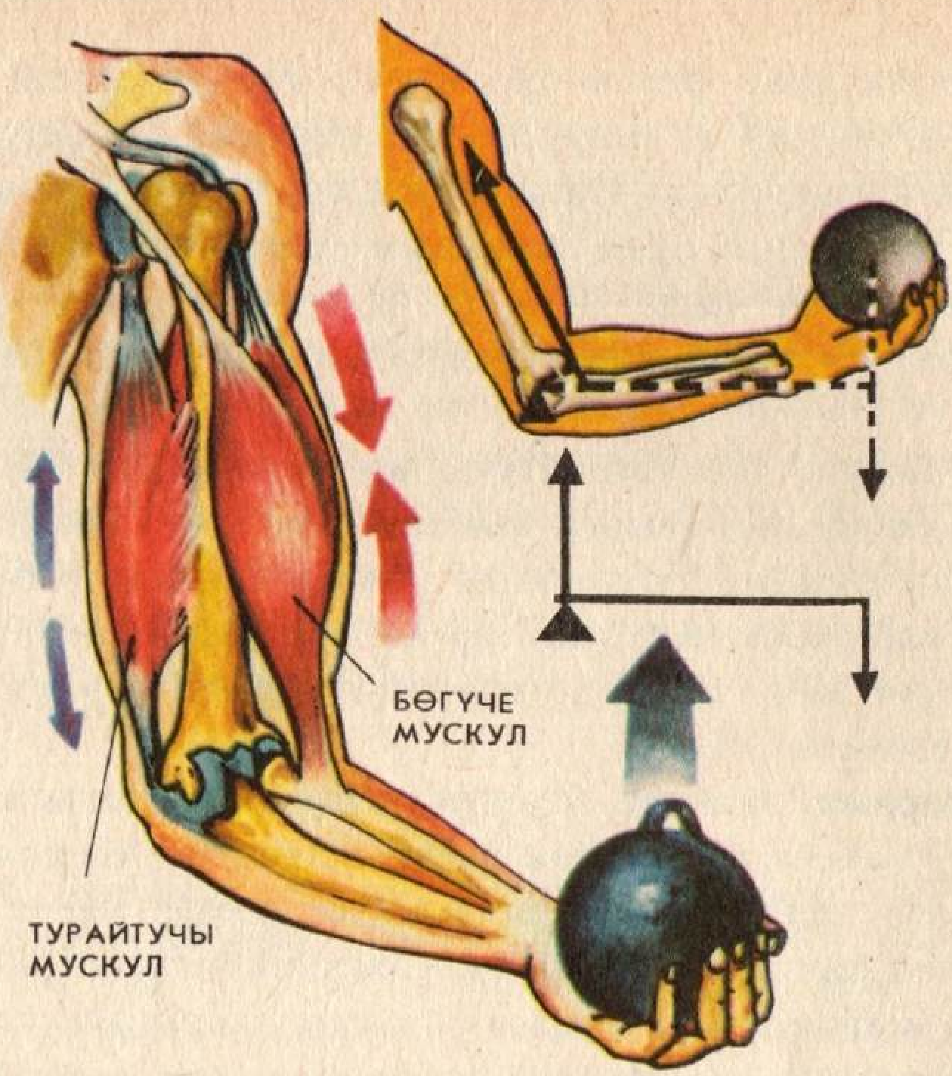
Мускулларның арттан күренеше

43 ярдәмендә беркетеләләр. Кеше тәненең төп мускуллары
44 рәсемдә күрсәтелгән.

Мускуллар эшчәнлеген регуляцияләүдә нерв системасының роле. Скелет мускулларына сизү һәм хәрәкәт нейронлы нервлар килә. Тире, мускул, сеңер, буын рецепторларыннан сизү нейроннары буенча импульслар үзәк нерв системасына тапшыры-



45 **Кулны бөгүче һәм турайтучы мускуллар: ө с т ә — бөгелгән, а с т а — турайган**



46 **Мускулларның эшләве**

лалар. Хәрәкәт нейроннары буенча импульслар арка миеннән мускулга тапшырылалар, шуның нәтиҗәсендә мускул кыскара. Шулай итеп, *организмда мускулларның кыскаруы рефлектор рәвештә башкарыла.* Шуның белән бергә арка миенең хәрәкәт нейроннарына баш миеннән, атап әйткәндә, зур ярымшарлардан килә торган импульслар тәэсир итәләр. Бу ирекле хәрәкәтләр ясарга мөмкинлек бирә. Мускуллар, кыскарып, гәүдәнең төрле өлешләрен хәрәкәткә китерәләр, организмның бер урыннан икенче урынга күчүенә яисә билгеле бер позада торуына сәбәп булалар.

Бөгүче һәм турайтучы мускуллар эшчәнлегенең ярашуы. Кешенең теләсә нинди хәрәкәт башкаруында капма-каршы хәрәкәт итә торган ике төркемдәге мускуллар: *буыннарны бөгүче һәм турайтучы мускуллар* катнаша **45** .

Буынны бөгү бөгүче мускулларның кыскаруы һәм бер үк вакытта турайтучы мускулларның йомшаруы белән гамәлгә ашырыла.

Бөгүче мускуллар белән турайтучы мускулларның ярашып эшләве арка миендә ярсыну һәм тоткарлану процессларының чиратлашуы нәтиҗәсендә була. Мәсәлән, кулдагы бөгүче мускулларның кыскаруы арка миендәге хәрәкәт нейроннарының ярсынуыннан килеп чыга. Шул ук вакытта турайтучы мускуллар йомшара. Бу исә хәрәкәт нейроннарының тоткарлануы белән бәйле.

Буынны бөгүче һәм турайтучы мускуллар бер үк вакытта йомшарган хәлдә дә булырга мөмкин. Мәсәлән, иркен генә салынып торган кулның мускуллары йомшарган хәлдә була. Кулны горизонталь рәвештә сузып, гер яисә гантель тотып торганда, буынны бөгүче һәм турайтучы мускулларның бер үк вакытта кыскаруы күзәтелә 46

Мускулларның эшләве. Мускул, кыскарып, рычагка тәэсир иткән кебек, сөяккә тәэсир итә һәм механик эш башкара. Мускулның теләсә нинди кыскаруы энергия сарыф ителүгә бәйле. Бу энергиянең чыганаклары булып органик матдәләрнең (углеводларның, майларның, нуклеин кислоталарының) таркалуы һәм оксидлашуы тора. Мускул җепселләрендә органик матдәләрнең кислород катнашында химик әверелешләре бара. Нәтиҗәдә таркалу продуктлары, башлыча, углекислый газ һәм су хасил була, шул ук вакытта энергия аерылып чыга.

Кан тамырлары буйлап мускуллар аркылы ага торган кан, аларны бертуктаусыз туклыклы матдәләр һәм кислород белән тәэмин итеп, алардан углекислый газны һәм башка таркалу продуктларын алып китеп тора.

Эшләгәндә мускулларның аруы. Озак вакыт ялсыз физик эш башкарганда мускулларның эшләү сәләте кими. Эш башкаруга бәйле рәвештә мускулларның вакытлыча эшләү сәләте кимүне *ару* дип атыйлар. Ял иткәннән соң мускулларның эш сәләте элекке хәленә кайта.

Ритмлы физик күнегүләр башкарганда мускуллар озаграк арымый эшли, чөнки кыскарулар арасында мускуллар азмы-күпме ял итеп өлгерә.

Шул ук вакытта, *кыскарулар ритмы еш булганда, ару тизрәк сизелә.* Мускулларның эшкә сәләтлелеге нагрузканың зурлыгына да бәйле: *нагрузка зуррак булган саен, мускуллар тизрәк арый.*

Мускулларның аруын һәм аларның эш сәләтенә кыскарулар ритмының, нагрузка зурлыгының тәэсирен рус физиологы

И. М. Сеченов өйрәнгән. Ул физик эш башкарганда уртача ритм һәм уртача нагрузка сайлап алуның бик әһәмиятле булуын ачыклый. Бу вакытта җитештерү югары була, ә мускуллар тиз генә арымый.

Эшкә сәләтлелекне элекке хәленә кайтаруда иң әйбәт ысул — организмга тулысынча ял бирү дигән фикер яшәп килә иде. И. М. Сеченов моның ялгыш фикер икәнлеген исбат итте. Ул тулысынча пассив ял шартларында һәм эшчәнлекнең бер төрен икенчесе белән алыштырганда, ягъни *актив ял* шартларында, эшкә сәләтлелекнең ничек элекке хәленә кайтуын чагыштырып караган. Актив ял вакытында аруның тизрәк бетүе һәм эшкә сәләтлелекнең иртәрәк элекке хәленә кайтуы ачыкланган.

? 1. Сезгә мускул тукымасының нинди төрләре таныш? Аларның төзелешендә һәм организмда урнашуында нинди үзенчәлекләр бар? Алар нинди функцияләр үтиләр? 2. Бөгүче һәм турайтучы мускулларның ярашып эшләве нәрсәгә бәйле? 3. Мускуллар эшләгәндә нинди матдәләр һәм процесслар энергия чыганагы булып тора? Эшләп торучы мускулда органик кушылмалар нишли? 4. Мускулларның эш сәләтенә һәм аруына ритм һәм нагрузка ничек тәэсир итә? 5. Нәрсә ул актив ял? Хезмәт физиологиясенә кайсы галим нигез салган?

! Ни өчен керне кул белән юганда кулларга караганда арка күбрәк арый?

▶ Кул бармагы мускуллары кыскаргандагы рефлекс дугасын ясап күрсәтегез.

§ 16. Скелет һәм мускулларның дөрес формалашуында физик күнегүләрнең әһәмияте

Кешедә терәк-хәрәкәт системасының үсеше. Скелет һәм мускуллар бала чакта һәм үсмер вакытта үсәләр һәм ныгыйлар. Мускулларның иң интенсив үсүе һәм үсеше 14—17 яшьләр арасында бара. 18 яшьләрдә мускулларның массасы олы кешедәге шикелле була.

Бала үскән һәм ныгыган саен, аның хәрәкәтләре камилләшә һәм төрләнәнә бара. Көч, тизлек, җитезлек, чыдамлылык артуда хәлиткеч рольне физик күнегүләр уйный.

Физкультура, спорт, хезмәт белән шөгыльләнү скелет формалашуга булышлык итә. Сөякләрнең мускул сеңерләре беркетелгән урыннарда кытыршылыклар, чыгынтылар, сыртлар бар-

лыкка килә. Сөяк бигрәк тә көчле тартыла яисә кысыла торган юнәлешләрдә ныграк үсә. Шулай итеп, *гәүдә мускуллары көчәя барган саен, скелет сөякләре ныгый төшә.* Ләкин буыннарга артык зур нагрузка төшкәндә буын авырулары да килеп чыгарга мөмкин. Симергәндә гәүдәнең массасы арта һәм шуңа күрә түбәнге очлыкләр буыннарының таяну өслегенә басым зурая. Бу хәл бала чакта таяну аппаратының формалашуын боза һәм олы кешеләрдә буын авыруларын китереп чыгара. Гәүдәнең артык массасы очлыкларның кан белән тәэмин ителеше бозылуга сәбәп була, бу исә буын тукымаларының туклануын авырлаштыра.

Мускулларны күнектерүнең әһәмияте. Эшләп торган теләсә кайсы органга, тыныч торгандагыга караганда, канның күбрәк килүе ачыкланган.

Мускул җепселләре күбрәк эш башкарган саен, кан аларга туклыклы матдәләрне һәм кислородны күбрәк китерә. Физик эш, физкультура һәм спорт белән регуляр рәвештә шөгыльләнгәндә, мускул җепселләре тизрәк үсәләр, калынаялар һәм кешенең көче арта бара.

Мускуллар системалы рәвештә күнектерүгә мохтаҗлар. Моңа регуляр рәвештә физик күнегүләр белән шөгыльләнү, чаңгыда йөрү, йөзү булышлык итә.

Мускуллар эшләгәндә органнарның күп системаларында: йөрәк-кан тамырлары, сулыш органнары системалары эшчәнлегендә үзгәрешләр сизелә. Тукымалар кислородны күбрәк алалар, күзәнәкләрдәге биохимик реакцияләр тизләшәләр, тукымалардагы матдәләр алмашы активрак бара. Физик күнегүләр бөтен организмга уңай тәэсир итә, сәламәтлекне ныгыта, тышкы тирәлекнең гаять күп төрле уңайсыз тәэсирләрен кичерергә сәләтле итеп, кешене чыныктыра.

Физик хезмәт, физик күнегүләр һәм спорт уеннары белән системалы рәвештә, нагрузканы акрынлап арттыра барып шөгыльләнергә кирәк. Тиешле физик хәзерлек булмый торып озак кына футбол, хоккей, баскетбол уйнау, шулай ук ерак дистанцияләргә йөгерү ныгымаган организмга зарар китерергә мөмкин.

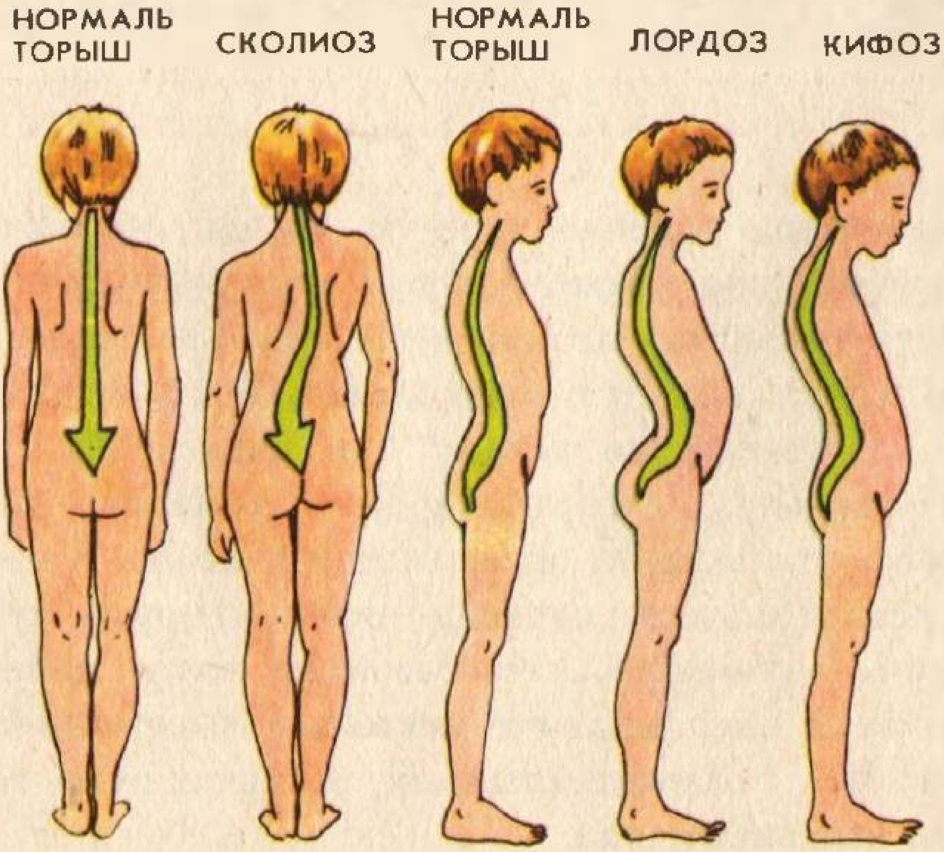
Бөек рус физиологы Иван Петрович Павлов бик озак яшәде. Ул 86 яшендә үлде һәм гомеренең соңгы көннәренә кадәр көр күңелле, физик яктан сәламәт, эшкә искиткеч сәләтле булды.

Ул инде бик картайгач: «Бөтен гомерем буена мин акыл хезмәтен дә, физик хезмәтне дә яраттым һәм яратам, икенчесен

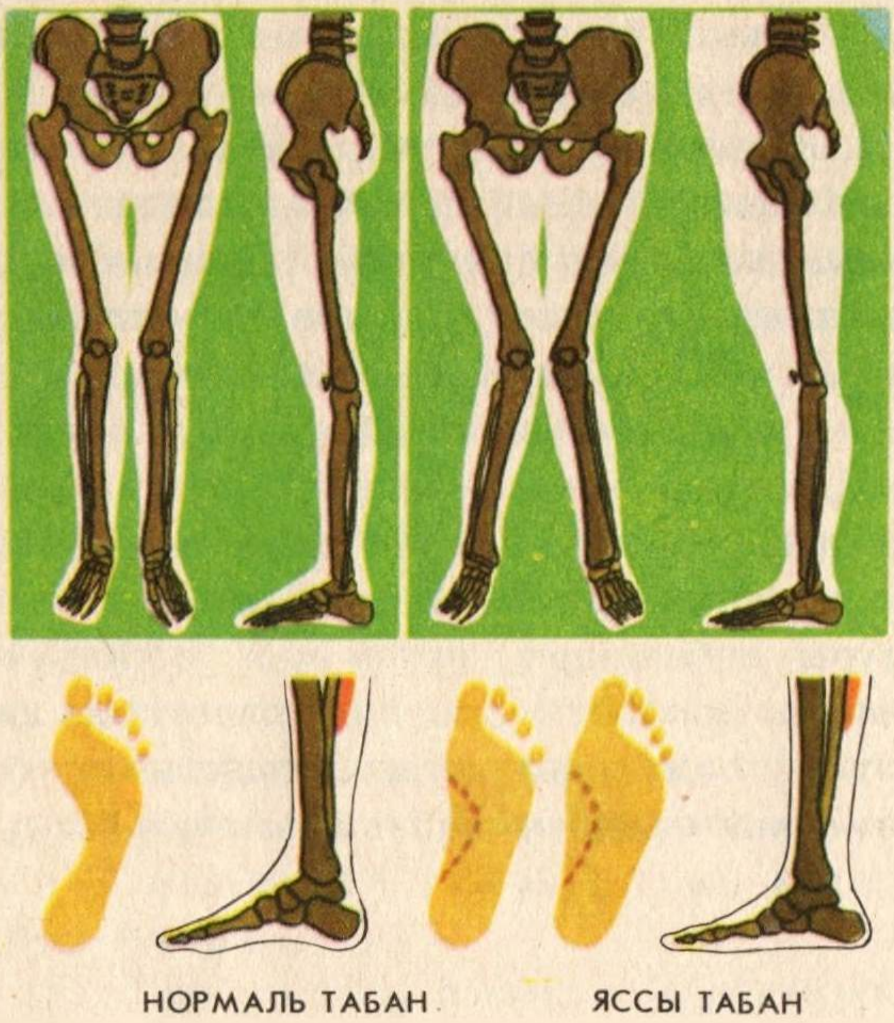
хәтта күбрәк тә яратам шикелле»,— дип язды. Чыннан да, И. П. Павловның еш кына бакчада түтәлләр казуын, бик бирелеп бура уены уйнавын, дәртләнеп чаңгыда шууын һәм велосипедта йөргүен күрергә мөмкин иде. Физик хезмәт һәм физик күнегүләр И. П. Павловка гомеренең соңгы елларына кадәр фәнни иҗат эше белән шөгыльләнергә ярдәм иткән.

Умырткалыкның кәкрәюен һәм яссы табанлылыкны кисәтү. Кешегә үз организмын вертикаль хәлдә тотуда күп кенә мускуллар, шул исәптән, арка мускуллары да катнаша. Турайтучы мускуллар кешенең «туры басып торуын» тәэмин итәләр. Гәүдәне вертикаль хәлдә тоту өчен, турайтучы мускулларга бөгүче мускулларның көченә генә түгел, бәлки алар белән бергә хәрәкәт итә торган авырлык көченә дә каршы торырга туры килә.

Төз арка, туры иңбашлары, иркен киң күкрәк, күтәренке баш — болар барысы да яхшы *сын* билгеләре һәм, димәк, матурлык, сәламәтлек һәм эшкә югары сәләтлелек билгеләре. Җыерылып торган яки салынкы иңбашлар, эчкә баткан күкрәк



47 **Умырткалыкның кәкрәюе**



48 **Табан нормаль булганда һәм яссы табанлылык вакытында түбәнге очлыкларның таяну функциясе**

эчке органнарның, беренче чиратта, сулыш органнарының, йөрәкнең, баш мие кан тамырларының эшен кыенлаштыра.

Төз гәүдә тумыштан килми, кеше аны үзе булдыра. Ул бала чакта һәм үсмер вакытта формалаша, ә 18 яшьтән соң инде гәүдәдәге кимчелекләрне бетерү бик авыр була. Бала чакта һәм үсмер вакытта, умырткалардагы кимерчәк тукыма сөяк тукыма белән тулысынча алышынганга кадәр, үзеңнең сының турында, өстәл янында, партада ничек утыруың турында кайгырту аеруча әһәмиятле. Көн саен бер төрле дөрес булмаган позада утыручы яисә эшләүче укучының умырткалыгы кәкрәергә мөмкин **47** . Умырткалыкның кәкрәюе эчке органнарның эшчәнлеген кыенлаштыра.

Әгәр яшүсмер кысан, бигрәк тә биек үкчәле аяк киеме кия икән, бу — табанның дөрес үсмәвенә сәбәп була. Табанның биле бетә — *яссы табанлылык* барлыкка килә.

Яссы табанлылык, кешенең профессиясе белән бәйле рәвеш-

тә, озак вакытлар аяк өсте басып эшләгәндә яисә күп йөргәндә олы кешеләрдә дә булырга мөмкин. Симерү дә яссы табанлылыкка сәбәп була. Яссы табанлылыктан интегүче кешеләр йөргәндә һәм басып торганда табан гөмбәзендә авырту сизәләр. Махсус физик күнегүләр ясап, яссы табанлылыкны бетерүгә ирешергә мөмкин.

? **1.** Регуляр рәвештә физик күнегүләр белән шөгыльләнү мускуллар һәм скелет үсешенә нинди йогынты ясый? **2.** Умырткалыкның кәкрәюе нинди сәбәпләрдән килеп чыгарга мөмкин? **3.** Умырткалык кәкрәйгәндә эчке органнарда нинди үзгәрешләр була? **4.** Умырткалыкның кәкрәюен ничек кисәтергә? **5.** Яссы табанлылык барлыкка килүнең сәбәпләре нинди? **6.** Яссы табанлылыкны ничек кисәтергә мөмкин? **7.** Физик хезмәт, физик культура һәм спорт белән шөгыльләнү организмга ничек тәэсир итә?

▶ Системалы рәвештә иртәнге зарядка белән шөгыльләнеп, күзәтүләр үткәрегез: кулыгызны сузып, кулбашның иң юан җиреннән һәм, аягыгызны сузып, балтырның иң юан урыныннан үлчәгез. Шундый үлчәүләрне ай саен кабатлагыз. Саннарны таблицага яза барыгыз.

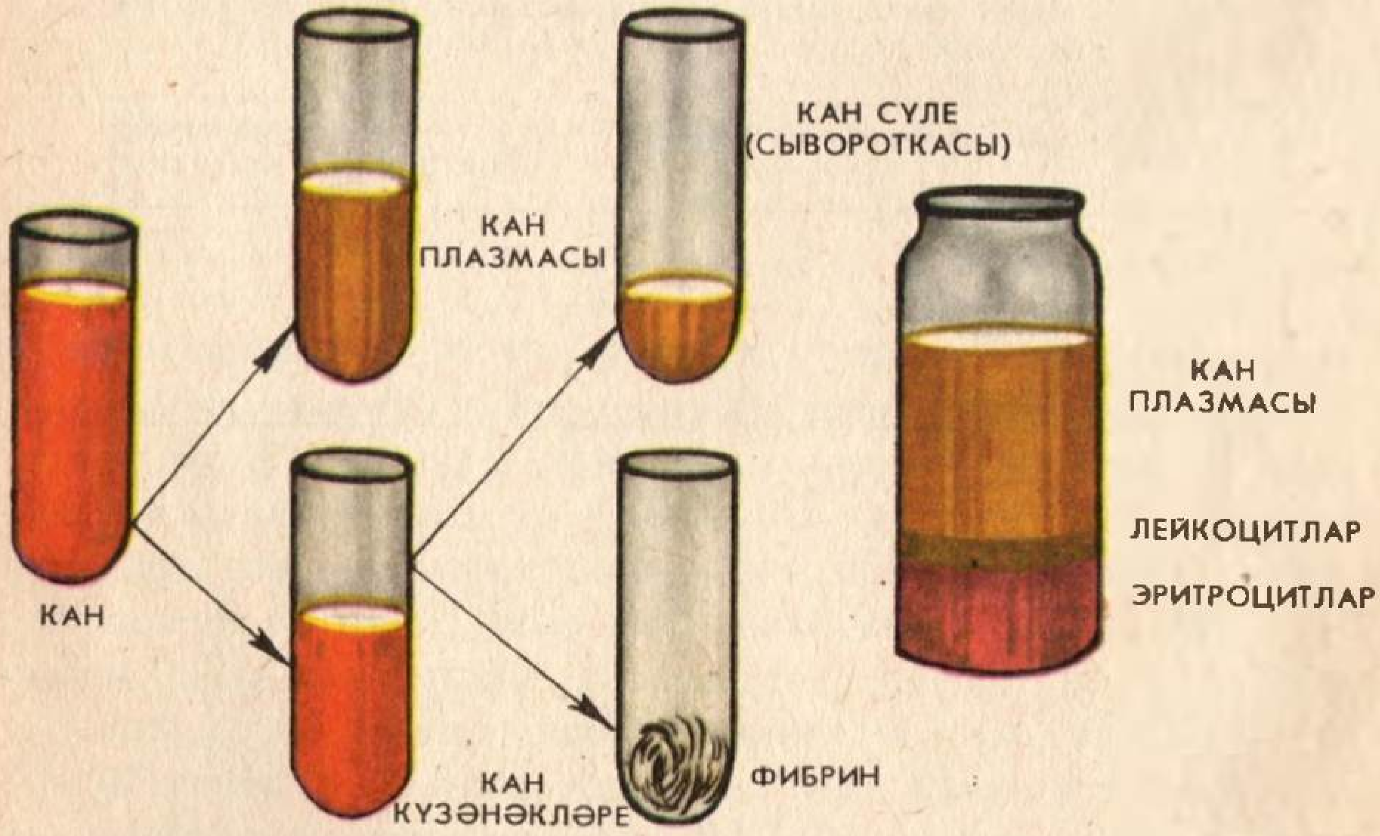
Физик күнегүләрнең мускуллар юан булып үсүгә тәэсире

Үлчәү	Кулбаш әйләнәсе (мм белән)	Балтыр әйләнәсе (мм белән)

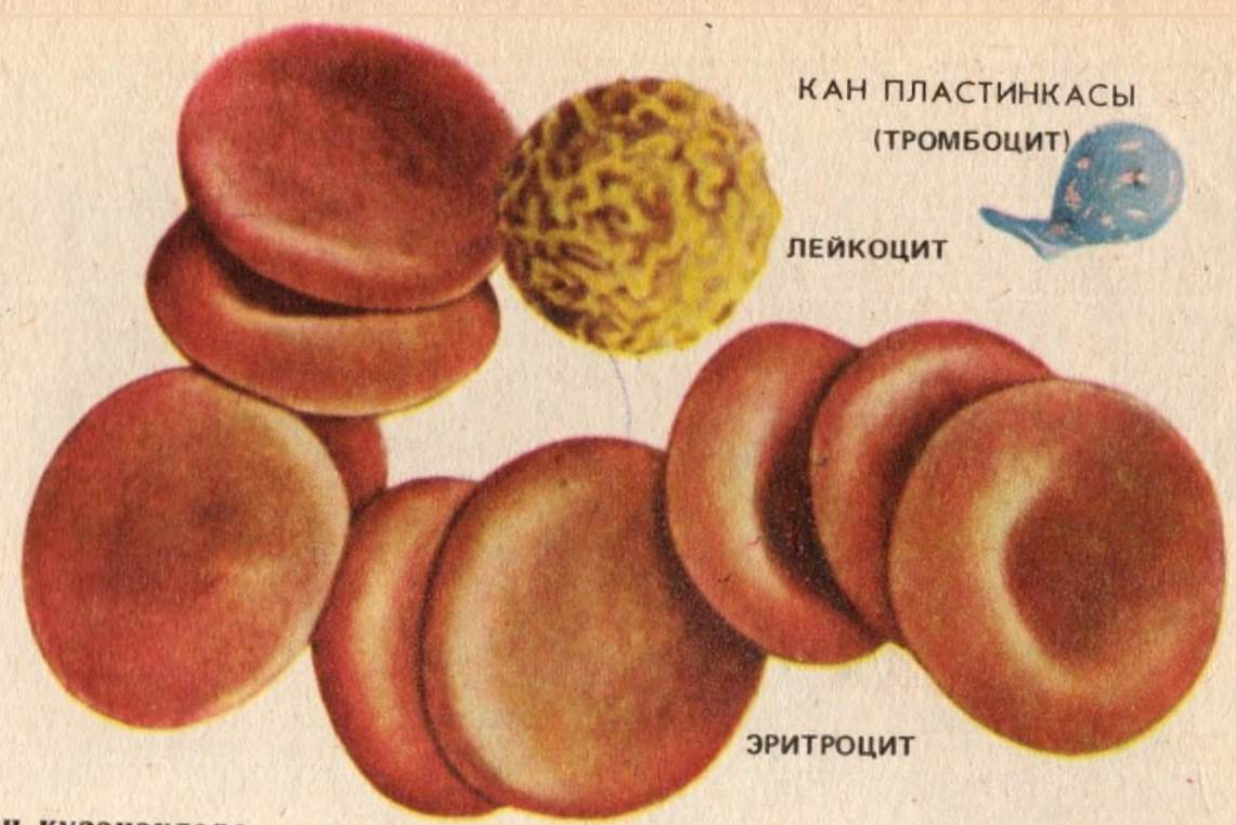
Кан

§ 17. Канның составы һәм функцияләре. Кан плазмасы

Канның әһәмияте. Кан — организмдагы сыек эчке тирәлекләрнең берсе. Кан — ул кан тамырларының йомык системасы буйлап хәрәкәт итә һәм *транспорт функциясен* үти. Ул барлык органнарның күзәнәкләренә туклыклы матдәләр һәм кислород китерә, шулай ук бүлеп чыгару органнарына тереклек итү продуктларын күчерә. Организм функцияләренең *гумораль регуляциясе* кан белән таралган биологик актив матдәләр катнашында гамәлгә ашырыла. Кан организмның инфекцияләрдән *саклану реакцияләрен* тәэмин итә.



49 Кан составы



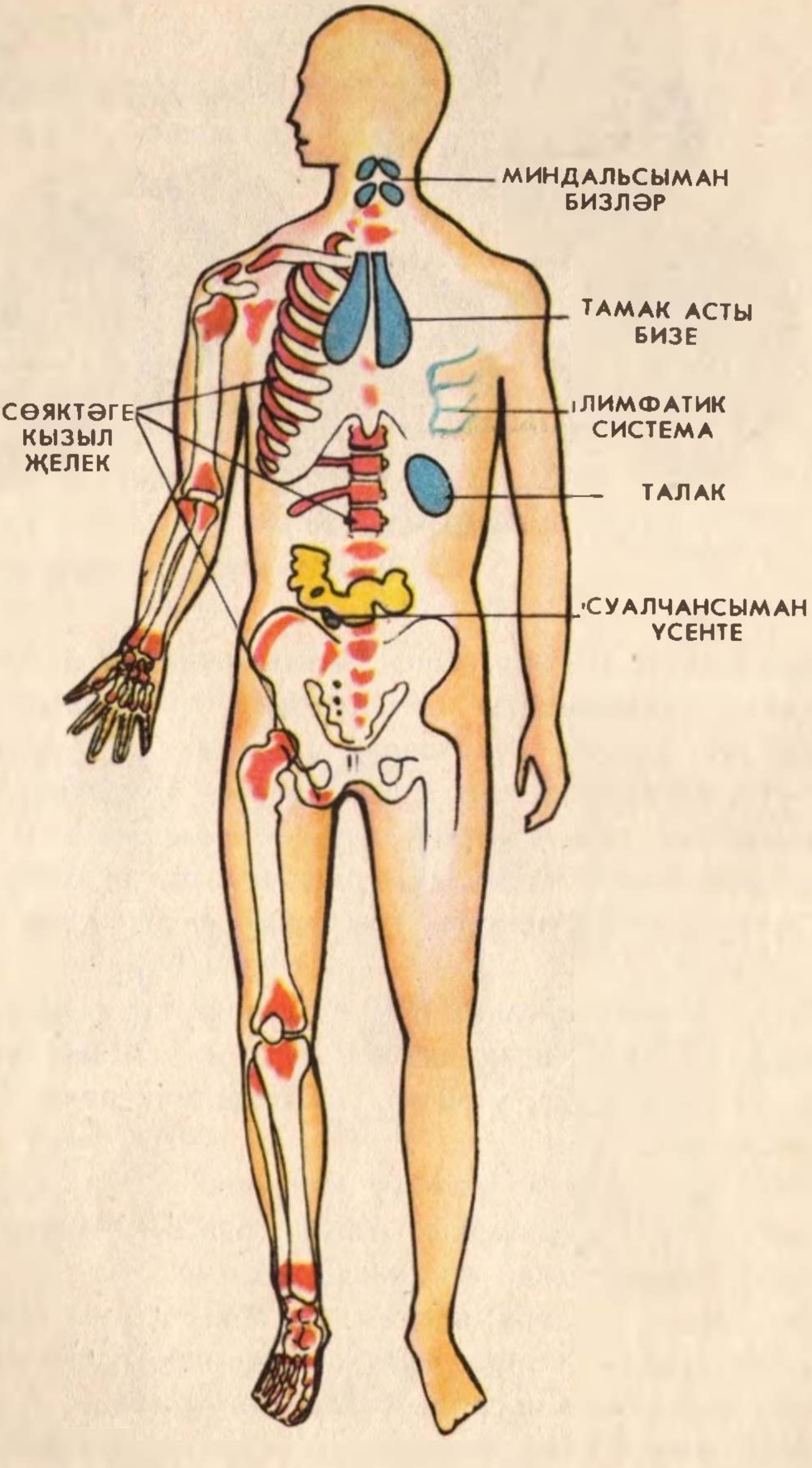
50 **Кан күзәнәкләре**

Канның составы. Олы кеше организмында 5 л чамасы кан була. Кан — организмдагы тоташтыргыч тукыманың бер төре ул. Аның төп өлешен күзәнәкара сыек матдә — *плазма* 49 тәшкил итә. Плазмада кан күзәнәкләре — *эритроцитлар* белән *лейкоцитлар* һәм кан пластинкалары — *тромбоцитлар* 50 бар, алар сөяктәге кызыл җелек күзәнәкләреннән хасил була. Аларның өлгереп җитүе, тупланауы һәм җимерелүе башка органнарда бара 51.

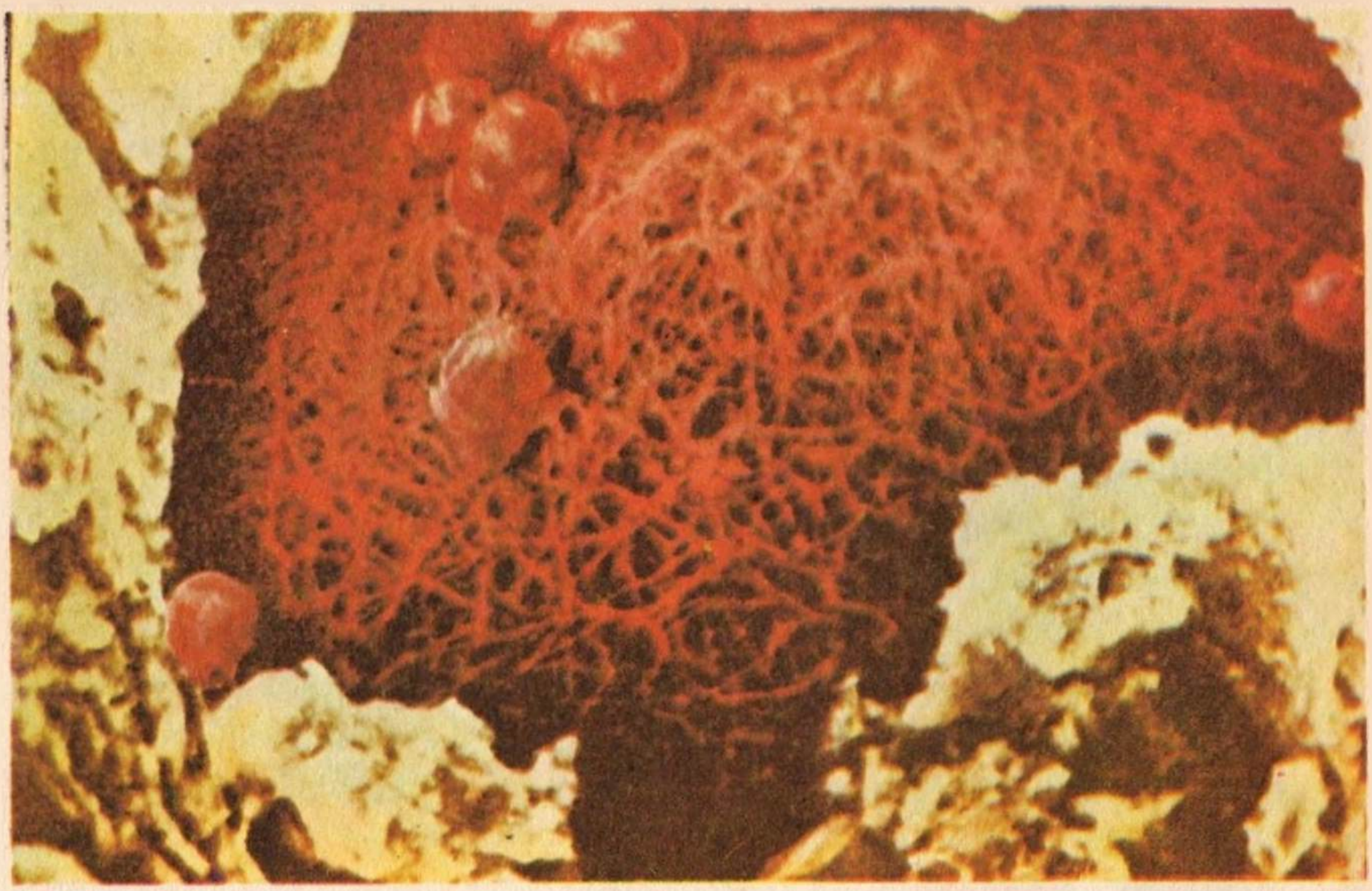
Плазма, нигездә, органик һәм неорганик кушылмалар эрегән судан тора. Су плазманың якынча 90% ын тәшкил итә, ә калган 10% ы — аксымнар, майлар, глюкоза, минераль тозлар һәм башка матдәләр.

Плазма составының үзгәрүе организм өчен куркынычлы. Канга күп кенә матдәләрнең даими рәвештә кереп торуына карамастан, *плазманың составы үзгәрми.* Артык матдәләр плазмадан бүлеп чыгару органнары аркылы чыгарып ташлана: үпкәләрдә кан — углекислый газдан, ә бөерләрдә артык судан һәм анда эрегән минераль тозлардан арына.

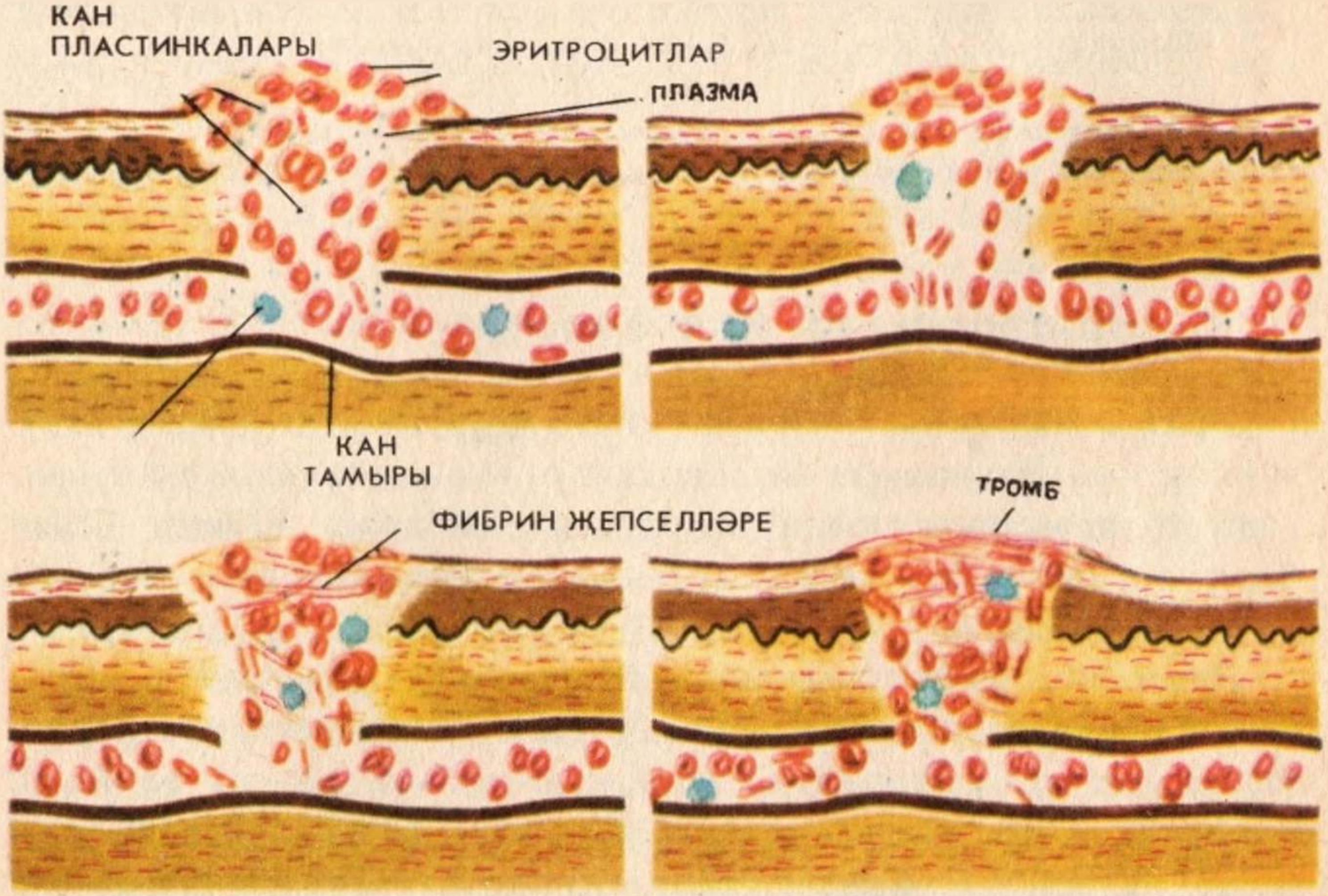
Канның оюы. Кан тамырлары җәрәхәтләнгәндә, канның агуын тоткарлый торган куерык — тромб хасил итеп, кан ойый 52. Куерык акрынлап тыгызлана һәм кан тамырының зарарланган урынын томалый да кан агуны туктата. Вакыт үтү белән кан тамырының стенасы элекке хәленә кайта, ә тромб суырылып бетә.



51 Кан ясаучы органнар



52 Тромб



53 Тромб хасил булу

Тромбның нигезен эреми торган җепселле аксым *фибрин* ■■ тәшкил итә, ул плазмада эрегән *фибриноген* аксымыннан хасил була. Фибрин хасил булсын өчен, канда үзенә бертөрле матдәләрнең булуы кирәк. Бу матдәләр кан пластинкалары, кан тамырлары, алар тирәсендәге тукымалар зарарланганда хасил булалар. Кан оюю процессында кальций тозлары мөһим роль уйный. Әгәр ул тозларны бетерсәң, кан оюю сәләтен югалта. Фибрин җепселләре арасында куерыкка кызыл төс бирә торган кан күзәнәкләре тотылып кала. Кан куерыгы 3—8 минут дәвамында хасил була.

Лимфада да фибриноген бар. Ул да нәкъ кан оеган шартларда, тик бераз акрынрак кына ойый.

Кайбер кешеләр тумыштан ук каны оемый торган авыру белән газапланалар. Андый кешеләр аз гына җәрәхәтләнгәндә дә кан югалтудан үләргә мөмкин.

Канның оюы — организмның кан югалтудан саклый торган саклагыч җайлашуы ул.

? 1. Кан нинди функцияләр үти? 2. Канның транспорт функциясе нидән гыйбарәт? 3. Канның составы нинди? 4. Плазма составына нинди матдәләр керә? 5. Плазма составындагы даимилекнең нинди әһәмияте бар, ул даимилек ничек тәэмин ителә? 6. Кан пластинкаларының нинди әһәмияте бар? 7. Кан нинди шартлар булганда ойый?

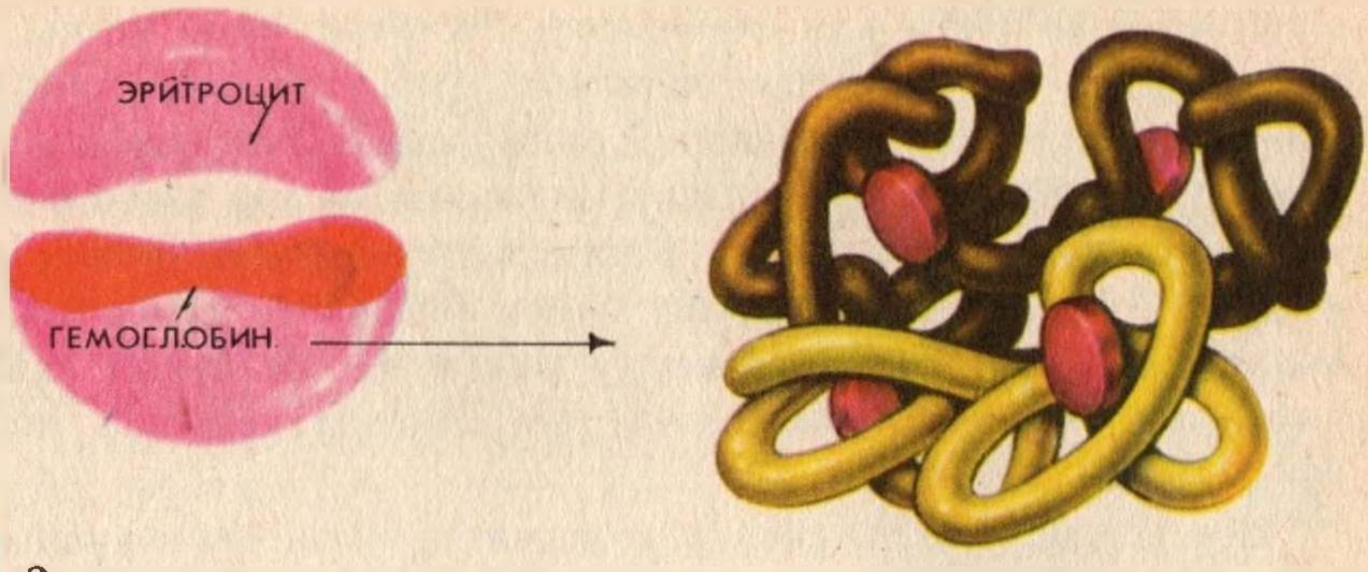
! Ни өчен кеше күп кан югалтканда канга кальций хлориды (хлористый кальций) эремәсе җибәрәләр?

§ 18. Эритроцитлар. Кан җибәрү

Эритроцитларның төзелеше һәм функцияләре. Эритроцитларның төп функциясе кислородны сулыш органнарыннан тәннең бөтен күзәнәкләренә күчерүдән гыйбарәт. Шуның белән бергә эритроцитлар углекислый газны тукымалардан чыгаруда да катнашалар.

Эритроцитлар составында аксымлы матдә *гемоглобин* **54** бар, канның кызыл төсе шуңа бәйле. Шунлыктан эритроцитларны тагын әле канның кызыл күзәнәкләре дип тә атыйлар. Гемоглобин ике өлештән тора: аксымлы өлеше — глобин һәм тимер катнашкан өлеше — гема. Үпкәләрдә гемоглобин үзенә кислородны җиңел куша ала.

Гемоглобинның кислород белән кушылмасы ачык ал төстә була. Кислород белән туенган канны *артериаль кан* дип атый-



54 **Эритроцит**

лар. Гемоглобинның кислород белән кушылмасы тотрыклы түгел. Гемоглобиннан ирекле кислород бик тиз аерыла һәм тукымаларның күзәнәкләренә керә. Кислороды аз канны *веноз кан* дип атыйлар.

Эритроцит **54** формасы белән уртасы батынкы диск рәвешендә була, төше булмый. Мондый форма аның өслеген зурайта. Эритроцит бик вак була: аларның диаметры миллиметрның меңнән берничә өлешенә генә тигез. 1 $мм^3$ канда якынча 5 млн. эритроцит бар.

Эритроцит дүрт ай чамасы яши. Шуңа күрә кешенең каны даими рәвештә яңа эритроцитлар белән тулыланып тора. Эритроцитлар кан ясаучы органда — сөякләрнең кимек матдәсендәге кызыл җелегендә ясалып торалар.

Эритроцитларның туплану урыны — талак. Талак 300 миллилитрлап канны тоткарлап торырга сәләтле. Органнарны һәм тукымаларны күбрәк кан белән тәэмин итү зарурлыгы туганда, талак канның кирәк кадәресен гомуми кан әйләнешенә бирә. Талакта һәм бавырда эритроцитлар җимерелә.

Аз канлылык. Аз канлылык канда эритроцитларның саны азаюга яисә аларда гемоглобин микъдары кимүгә, ә кайчакта бу ике сәбәпнең дә берьюлы булуына бәйле. Аз канлылык кеше күп кан югалтканда да булырга мөмкин. Җитәрлек ашамау, кайбер йогышлы авырулар, күп кан югалту, сөяктәге кызыл җелекнең функцияләре бозылу да аз канлылык килеп чыгуга сәбәп булырга мөмкин. Аз канлылыкны дәваларга була. Яхшы туклану һәм саф һава еш кына гемоглобинның кандагы микъдарын элеккеге нормаль хәленә кайтарырга ярдәм итәләр.

Кан җибәрү. Кайбер авырулар вакытында яисә күп кан югалтканда кешегә кан җибәрәләр. Җибәрү өчен канны олы кешеләрдән — донорлардан алалар. Аны герметик ябылган пыяла савытларда саклыйлар. Канны оетмау һәм җибәрү өчен, озак вакыт яраклылыгын саклау максатында, аңа үзенә бертөрле химик матдәләр өстиләр. Консервланган андый канны ерак араларга да йөртергә мөмкин. Хәзер бигрәк тә донорлык киң колач алды һәм лаеклы рәвештә мактаулы эш булып санала, чөнки кешеләрнең сәламәтлеген һәм гомерен саклауга хезмәт итә.

Бер кешенең каны икенче кеше каны белән һәр очракта да яраша алмый. Кешеләрдә канның дүрт группасын аерып йөртәләр. Җибәрү өчен теләсә кайсы группа канын түгел, бәлки организмга җибәргәндә сәламәтлеккә зарар китерми торган канны гына файдаланалар (1 таблица). Һәр кеше үз канының группасын белергә тиеш. Кан группасы балага ата-анасыннан күчә һәм кешенең гомере буена үзгәрми. Иң таралганы — I группа каны, иң сирәк очрый торганы — IV группа каны.

1 нче таблица. **Кеше канының үзара ярашуы**

Кан группалары	Кайсы группаларга бирә ала	Кайсы группа канын кабул итә ала
I	I, II, III, IV	I
II	II, IV	I, II
III	III, IV	I, III
IV	IV	I, II, III, IV

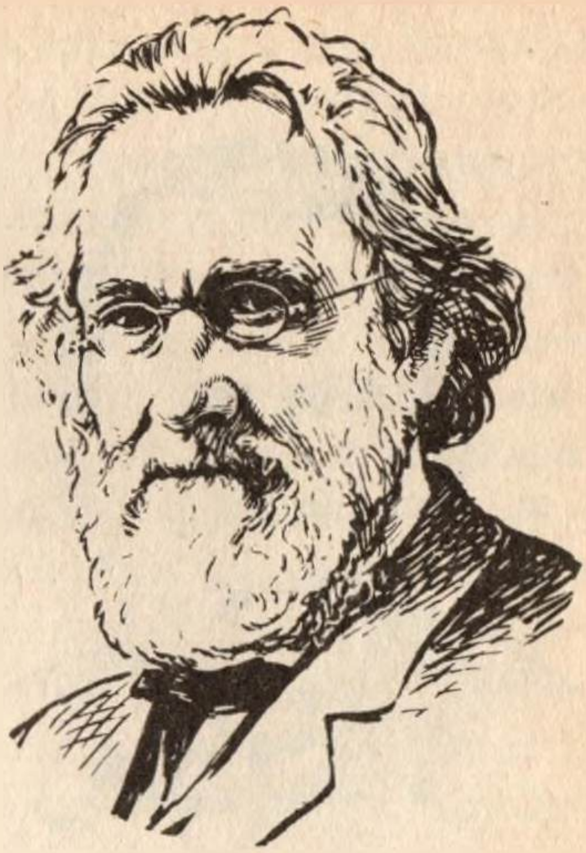
? 1. Эритроцитларның функциясе нинди? 1 мм^3 канда күпме эритроцит бар? 2. Эритроцитларның төзелеше нинди? 3. Эритроцитларның төзелеше белән функцияләре арасында нинди бәйләнеш бар? Нәрсә ул гемоглобин? 4. Аз канлылык нәрсә ул һәм аның сәбәпләре нинди? 5. Нинди очракларда кешегә кан салалар? Ни өчен канның группасын билгелиләр?

! 1. Көнкүрештә кулланыла торган газ яки мичтәге ягулык тулысынча янып бетмәгәндә барлыкка килә торган сөрем газы гемоглобин белән тотрыклы химик кушылмага керә. Бу газны озак вакыт сулаганда, кеше ни өчен үлә? 2. Күчерү өчен әзерләнә торган канны консервлаганда аңа натрий цитраты өстиләр, ул исә кальцийны утырымга төшерә. Ни өчен шулай эшлиләр?

МЕЧНИКОВ ИЛЬЯ ИЛЬИЧ

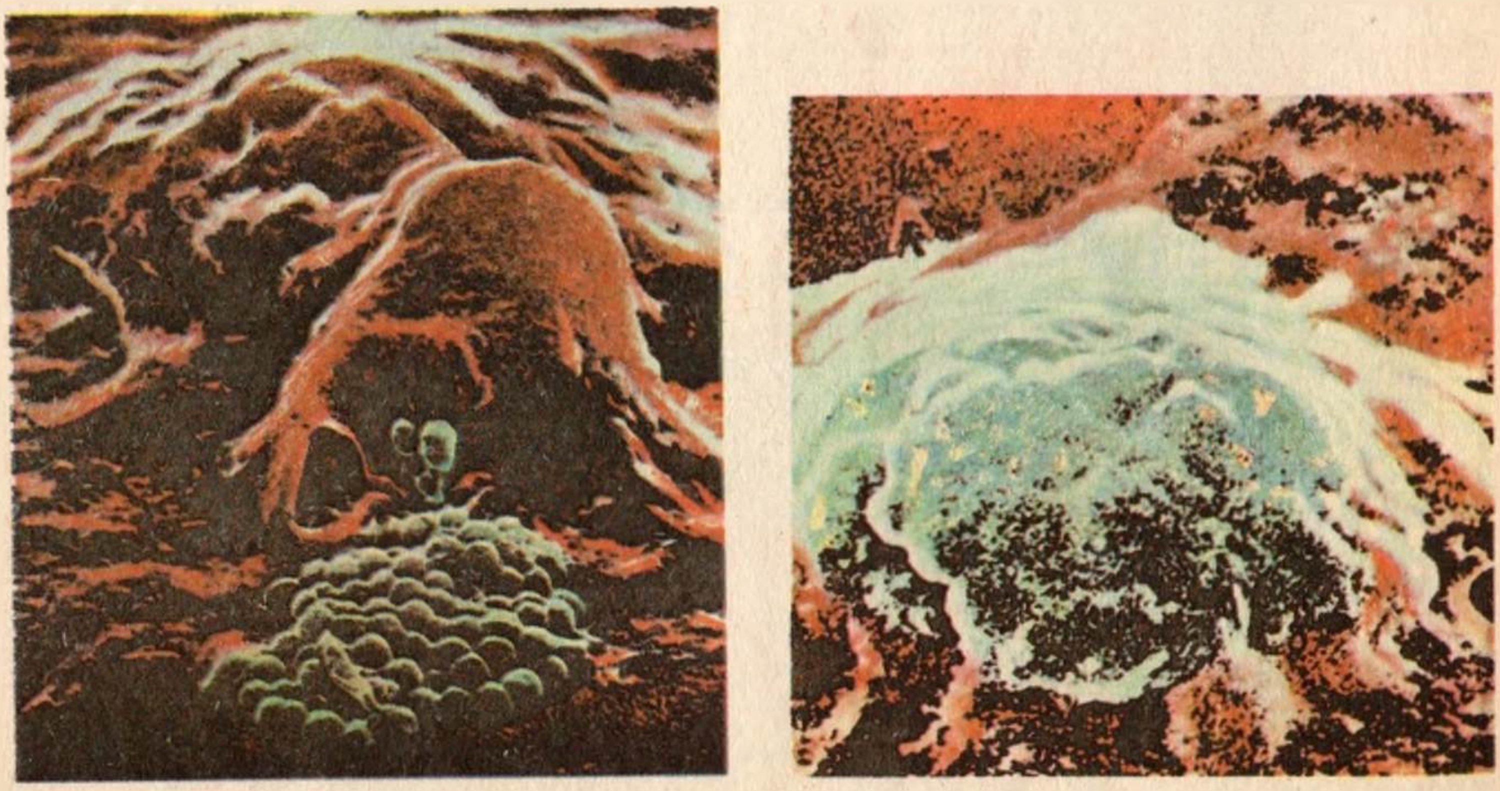
(1845—1916)

Биологиянең төрле өлкәләренә зур өлеш керткән күренекле рус галиме. Петербург Фәннәр академиясенең почетлы члены, Нобель премиясе лауреаты. Студентларны җилкендерә торган искиткеч яхшы лектор. Патша чиновниклары белән көрәшкән реакция дошманы. 1882 елда протест йөзеннән университеттан китә һәм эшен өйдә дәвам иттерә. 1863 елны организмның шифалы көчләре турындагы данлыклы речен сөйли, анда иммунитетның фагоцитар теориясен бәян итә.

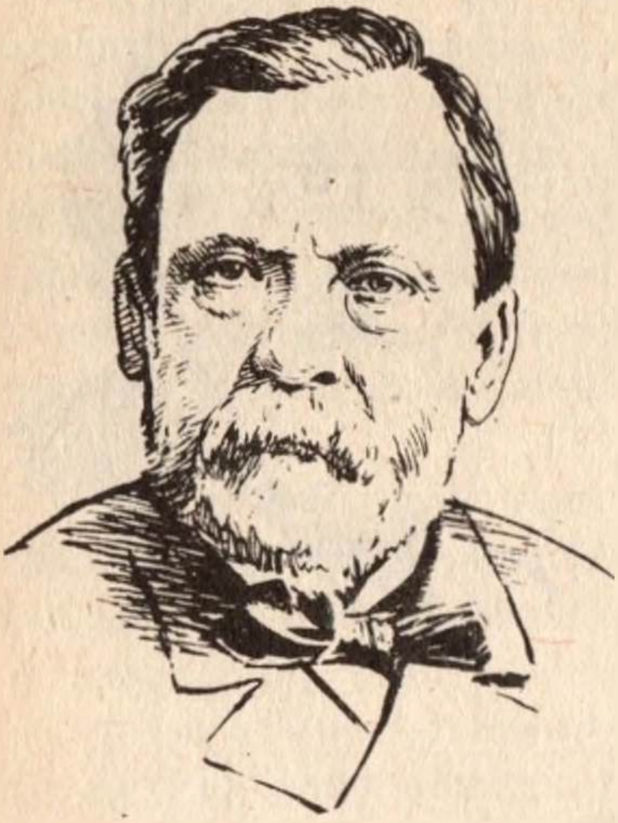


§ 19. Лейкоцитлар. Иммунитет

Лейкоцитларның төзелеше һәм функцияләре. Лейкоцитларның берничә төре бар: алар төзелешләре һәм функцияләре белән бер-берсеннән аерылалар. Лейкоцитлар төссез, шуңа күрә аларны канның ак күзәнәкләре дип атыйлар. Аларның барысында да төш бар. 1 мм^3 канда 6—8 мең лейкоцит була. Аларның гомере төрлечә: берничә тәүлектән алып берничә дистә елга



55 Лейкоцитның микроорганизмнарны йотуы (фагоцитоз).



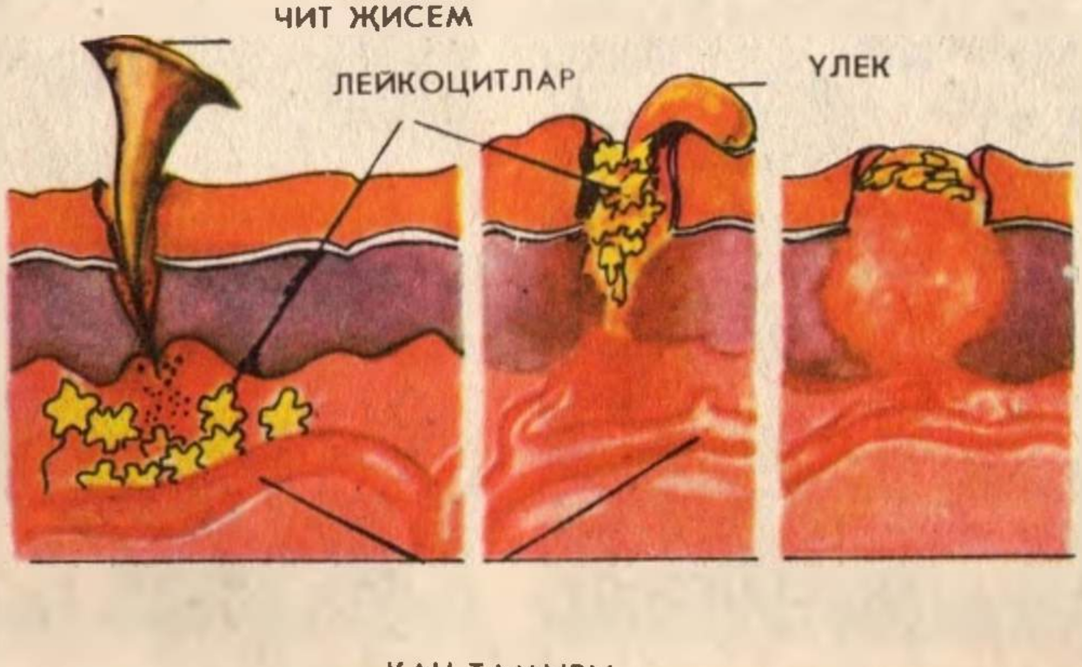
ПАСТЕР ЛУИ

(1822—1895)

Хезмәтләре микробиологиянең мөстәкыйль фән буларак үсешенә башлангыч биргән француз галиме. 1862 елдан Париж Фәннәр академиясенең члены, Нобель премиясе лауреаты. 1879 елда Пастер, тавык вабасының микробларын тикшереп, тавыкларга көчсезләндерелгән микроблар кертүдән аларның үлмәвен, киресенчә, бу авыруга бөтенләй бирешмәүчән булып калуларын ача. Әлеге ачыш Пастерны саклагыч прививкалар методын эшләүгә китерә, ул прививкалар төрле йогышлы авыруларга: түләмә (сибирская язва), котыру авыруы (бешенство), кызылчага (краснуха) каршы файдалы чара булып әверелә.

кадәр яшиләр. Лейкоцитлар кан ясаучы органнарда — сөяктәге кызыл җелектә, талакта һәм лимфатик төеннәрдә туктаусыз хасил булып торалар. Лейкоцитлар актив хәрәкәт итәргә сәләтле.

Иммунитет. Лейкоцитлар организмны микроблардан, агулы матдәләрдән, организм өчен чит күзәнәкләр һәм тукымалардан саклауда гаять мөһим роль уйныйлар. Лейкоцитларның кай-



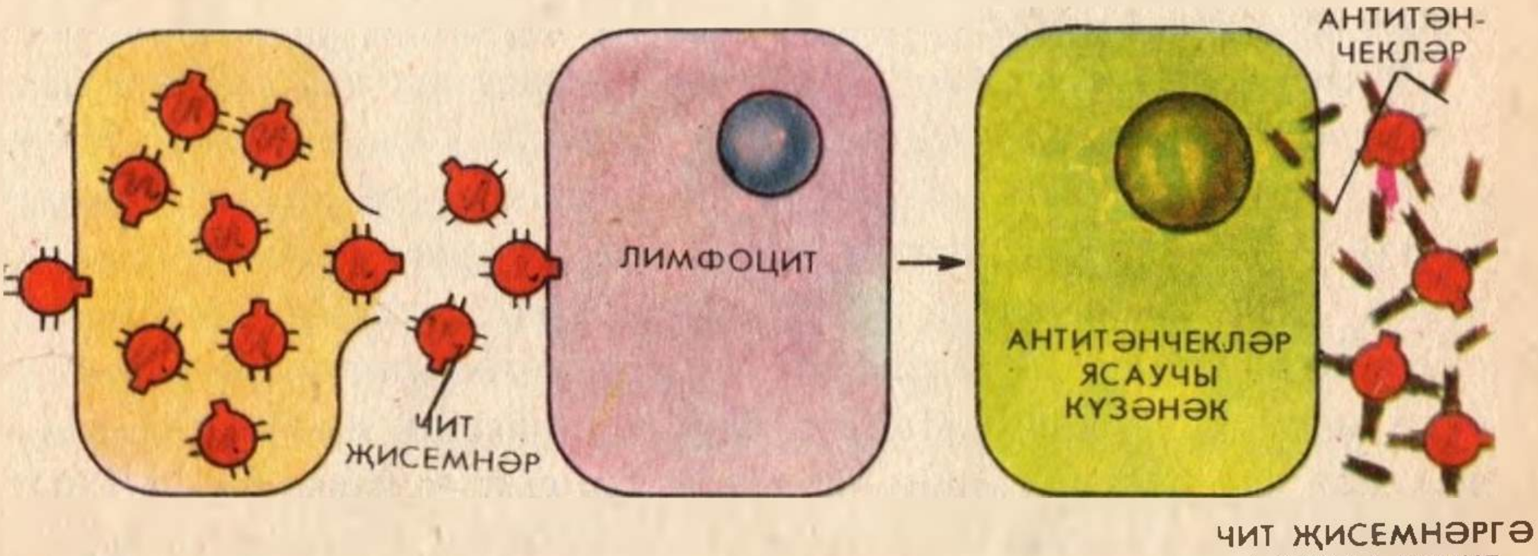
бер төрләре кан тамырларының стеналары аша үтүгә сәләтлеләр. Алар чит җисемнәр белән, мәсәлән, авыру тудыручы микроблар һәм аларның агулары белән зарарланган тукымага омтылалар, аларны йоталар һәм кайнаталар.

Күзәнәкләрнең чит кисәкчекләрне йотуы һәм кайнатуы процессын атаклы рус биологы И. И. Мечников ача һәм аны *фагоцитоз* дип (грекча *фагос* — йотучы), ә «йотучы» күзәнәкләрне *фагоцитлар* **55** дип атый. Чит җисемнәр организмга бик күп булып үтеп кергән очракта, фагоцитлар, аларны йотып, бик нык зураялар һәм ахыр чиктә җимереләләр. Бу вакытта шул урында *ялкынсыну реакциясе* тудыра торган матдәләр аерылып чыга, ул шешү, температура күтәрелү һәм зарарланган урынның кызаруы рәвешендә күзәтелә.

Ялкынсыну реакциясен тудыра торган матдәләрнең бүленеп чыгуы чит җисемнәр кергән урынга яңа лейкоцитларны тарта. Чит җисемнәрне һәм зарарланган күзәнәкләрне юк итеп, лейкоцитлар күпләп һәлак була. Ялкынсыну вакытында тукымаларда хасил булган үлек — һәлак булган лейкоцитларның тупланмасы ул **56** .

Организмны чит җисемнәрдән саклау фагоцитоз ярдәмендә генә гамәлгә ашырылмый. Организмда чит җисемнәрне һәм аларның агуларын зарарсызландыручы үзенә бертөрле аксымнар — *антитәнчекләр* дә хасил була **57** .

Антитәнчекләр ясалу канда гына түгел, бәлки лимфада да очрый торган үзенә бер төр лейкоцитлар катнашында бара.



57 **Антитәнчекләр хасил булу**

58 **Дифтерия белән авыручы кешенең авыз куышлыгы**

Шуңа күрә лейкоцитларның бу төрен *лимфоцитлар* дип атыйлар. Кайбер антитәнчекләр бер авыруга каршы, мәсәлән, кызамык вирусларына каршы эш итәләр. Бернича төрле авыру вирусларына каршы тәэсир итә торган антитәнчекләр барлыгы да мәгълүм. Алар организмның гомуми каршы торучанлыгын көчәйтәләр. Антитәнчекләр озак вакытлар сакланырга мөмкин, шуңа күрә организм кабат авыруларга бирешмәүчәнгә әйләнә.

Фагоцитоз һәм антитәнчекләр ясалу — *иммунитет* дип аталган бердәм саклагыч механизм ул. Иммунитет организмны *йогышлы (инфекцион) авырулардан* саклый, аны һәлак булган, үзгәргән һәм чит җисемнәргә әверелгән күзәнәкләрдән арындыра. Иммунлы реакцияләр күчереп утыртылган органнарның һәм тукымаларның ялганып китмәвенә сәбәп булалар.

Иммунитетның төрләре. Кешеләр хайваннар авырый торган күп кенә авыруларга тумыштан ук бирешмәүчән булалар. Мәсәлән, кешеләр хайваннарда була торган чума белән авырмыйлар. Мондай иммунитет *тумыштан килгән иммунитет* дип атала. Кеше бу авыру белән канында әзер антитәнчекләр булганга күрә авырмый. Тумыштан килгән иммунитет ата-анадан балаларга күчә килә. Икенче бер очракларда иммунитет инфекцион авырулар үткәргәннән соң барлыкка килә. Бу — *барлыкка килгән иммунитет*. Бума ютәл (коклюш), кызамык (корь), су чәчәге (ветряная оспа) белән бер авырганнан соң, кешеләр, кагыйдә буларак, бу авырулар белән кабат авырмыйлар.

Тумыштан килгән яисә авыру кичерү нәтиҗәсендә барлыкка килгән иммунитетны *табигый иммунитет* дип атыйлар.

Кешене теге яки бу инфекцион авыру, мәсәлән, дизентерия, корсак тифы, дифтерия йогудан саклап калу өчен, аңарда *ясалма иммунитет* булдыралар. Моның өчен *прививка* ясыйлар — кеше организмына үтерелгән яки нык көчсезләндерелгән авыру кузгатучы микробларны кертәләр. Бу прививка кешедә авыруның җиңел формасын гына китереп чыгара һәм нәтиҗәдә организмда авыруга каршы саклагыч антитәнчекләр хасил була. Прививкадан соң кеше еш кына очракта бөтенләй диярлек авырмый яисә авыруны җиңел кичерә. Дифтерия, туберкулез, полиомиелит һ. б. шундый инфекцион куркыныч авыруларга каршы көрәштә прививкалар ясау булышлык итә. Әгәр авырый башлаган кешегә тиз генә ярдәм күрсәтергә кирәк икән, гадәттә аңа *дәвалау сывороткасы* рәвешендәге әзер антитәнчекләр кертәләр. Дәвалау сывороткасын инфекцион авыру кичергән хайваннар яисә кешеләрнең кан плазмасыннан алалар.

Мондый дәвалау сывороткасын, мәсәлән, көчле инфекцион авыру — дифтерия вакытында кулланалар **58** . Бу авыруны кузгатучылар бугазның лайлалы тышчасын зарарлыйлар, ә аларның агуы кан белән бөтен организмга тарала һәм каты агулану китереп чыгара. Дифтериягә каршы дәвалау сывороткасын куллана башлаганчы аның белән авырган һәр 10 баланың 6—7 се үлә иде.

Хәзерге вакытта төрле-төрле дәвалау сывороткалары әзерлиләр. Аларның кайберләрен дәвалау өчен генә түгел, бәлки авыруны кисәтү өчен дә кулланалар. Мәсәлән, бик куркынычлы столбняк (тартышу) авыруын, үз вакытында аңа каршы сыворотка җибәреп, булдырмый калырга мөмкин. Столбняк авыруы җәрәхәткә туфрак кергәндә килеп чыгарга мөмкин, чөнки аны кузгатучы микроблар туфракта бик озак саклана. Җәрәхәткә туфрак эләгә калса, шунда ук дәвалау учреждениесенә мөрәҗәгать итәргә кирәк, анда столбнякка каршы сыворотка җибәрәчәкләр. Сывороткадагы антитәнчекләр авыруга башланып китәргә ирек бирмәячәк. Дәвалау сывороткаларын файдаланганда антитәнчекләр организмда хасил булмаганлыктан, бәлки аңа читтән кертелгәнлектән, алар канда озак сакланмый. Бераз вакыттан соң организм ул авыруга яңадан бирешүчән була.

Кеше организмында барлык авыруларга да каршы иммунитет ясалмый. Кайбер авырулар белән күп мәртәбәләр авырырга мөмкин. Мәсәлән, ангина шундый авырулардан санала.

? 1. Лейкоцитларның төзелеше белән функцияләре арасында бәйләнеш нәрсәдә? 2. Инфекцион авыруларны нәрсә китереп чыгара? 3. Фагоцитоз нидән гыйбарәт? Бу күренешне кем ачкан? 4. Нәрсә ул иммунитет? Ул ничек барлыкка килә? 5. Сез иммунитетның нинди төрләрен беләсез? 6. Нәрсә ул прививка һәм сезгә прививканың нинди төрләре билгеле? 7. Нәрсә ул дәвалау сывороткасы? 8. Столбняк авыруына нәрсәләр сәбәп була? Аңа каршы нинди профилактика чаралары бар?

! 1. Организмга прививкалар һәм дәвалау сывороткалары тәэсиренең аермасы нәрсәдә? 2. Дифтерия авыруын дәвалаганда ни өчен авыруларга иммунитетлы хайванның кан плазмасын түгел, бәлки кан сывороткасын җибәрәләр? 3. Кайбер авырулар вакытында ни өчен лимфатик төеннәрдә, мәсәлән, култык астындагы лимфатик төеннәрдә ялкынсыну реакцияләре барлыкка килә?

Кан әйләнеше

§ 20. Организмда кан хәрәкәте. Кан әйләнеше органнары

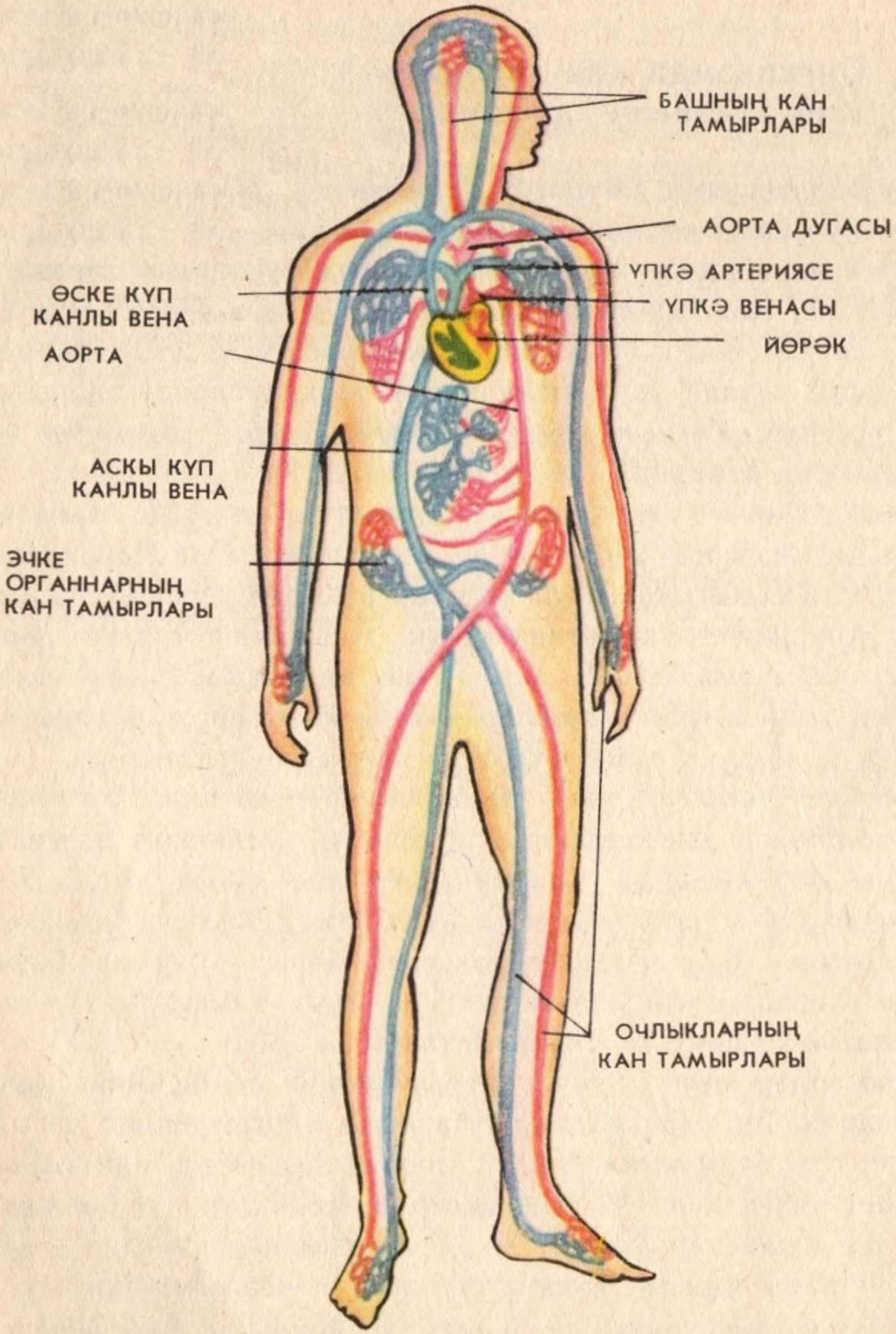
Кан әйләнешенең әһәмияте. Кешенең кан әйләнеше системасы *йөрәктән* һәм *кан тамырларыннан* гыйбарәт 59 . Кыскарып, йөрәк насос шикелле эшли һәм, канның туктаусыз хәрәкәтен тәэмин итеп, аны кан тамырлары буйлап этәрә. Йөрәге туктаугa — кеше үлә, чөнки тукымаларга кислород һәм туклыклы матдәләр килү, шулай ук тукымалардан таркалу продуктларының китүе туктала. *Канның кан тамырлары буйлап хәрәкәтен кан әйләнеше дип атыйлар.*

Йөрәк. Йөрәк — эче куыш мускуллы орган 60 . Олы кешедә аның массасы 250—300 грамм тәшкил итә. Йөрәк, күкрәкнең урта сызыгыннан сул яккарак авышып, күкрәк куышлыгында урнашкан. Ул тоташтыргыч тукымадан торган *йөрәк капчыгы* (сумкасы) эчендә ята. Йөрәк капчыгының эчке өслеге йөрәкнең тышкы ягын дымландыра һәм йөрәк кыскарулары вакытында ышкылуны киметә торган сыеклык бүлеп чыгара.

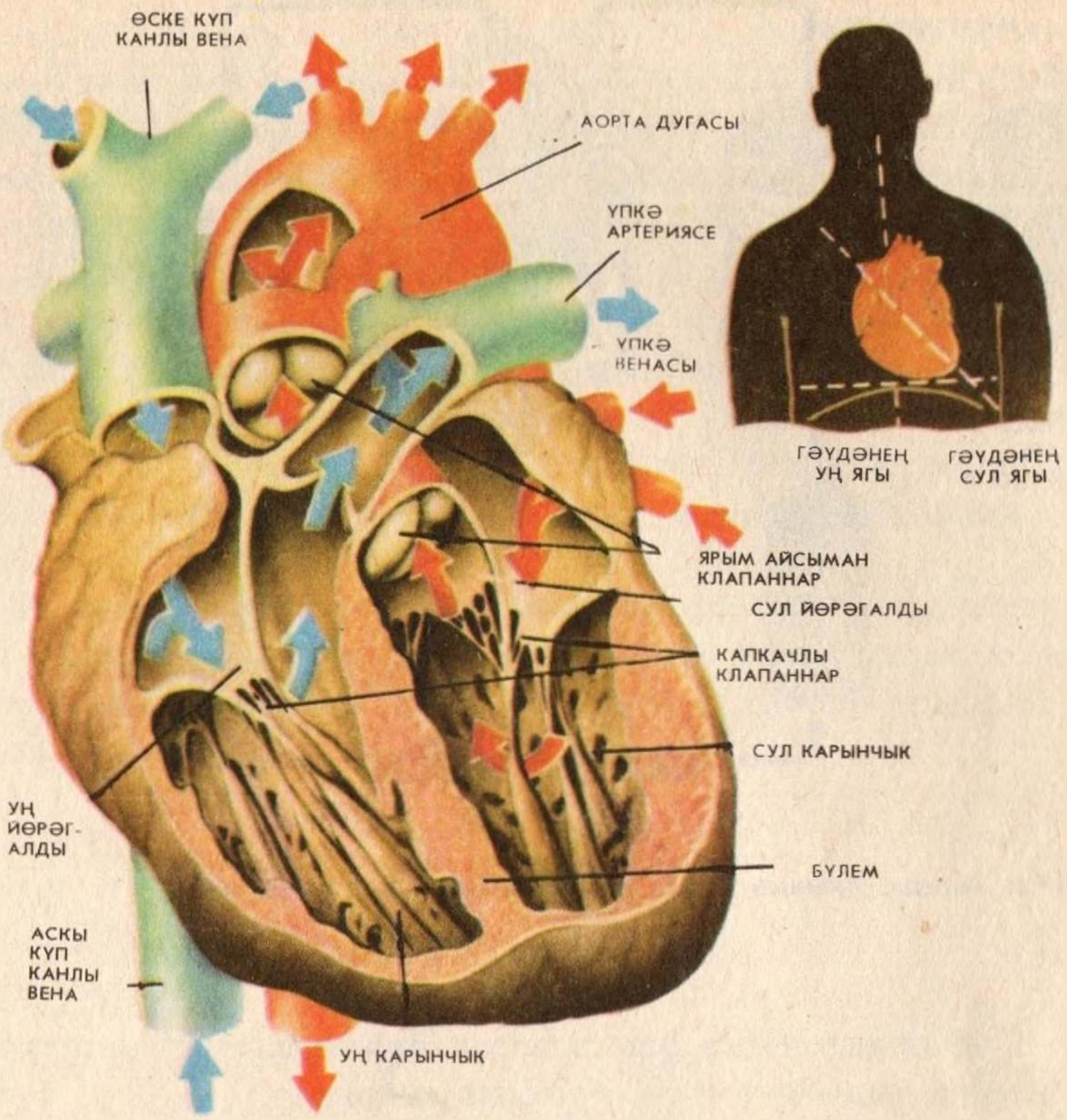
Йөрәкнең төзелеше аның функциясенә туры килә. Ул тоташ бүлге ярдәмендә ике өлешкә — сул һәм уң өлешләргә бүленгән. Йөрәкнең һәр өлеше үз чиратында бер-берсе белән тоташа торган ике бүлеккә: өске — *йөрәгалдына* һәм түбәнге — *карынчыкка* бүленгән. Шул рәвешле, кешенең йөрәге, барлык башка имезүче хайваннардагы шикелле үк, дүрт камералы: ул ике йөрәгалдыннан һәм ике карынчыктан тора 60 .

Йөрәгалларының стенасы карынчыклар стенасыннан шактый юкарак. Бу — йөрәгаллары башкара торган эшнең чагыштырмача зур булмавына бәйле. Алар кыскарганда, кан карынчыкларга килеп керә. Карынчыклар шактый зур эш башкаралар, канны кан тамырларының бөтен озынлыгы буйлап этәрәләр. Сул карынчыкның мускул стенасы уң карынчыкның стенасыннан калынрак, чөнки ул зуррак эш башкара. Һәр йөрәгалды белән карынчык тоташкан урында капкач рәвешендәге клапаннар бар, алар сеңер җепләр белән йөрәк стенасына беркетелгәннәр. Болар — *капкачлы клапаннар.*

Йөрәгаллары кыскарганда, клапан капкачлары карынчыклар эченә салынып төшә. Шуңа күрә кан йөрәгалларыннан ка-



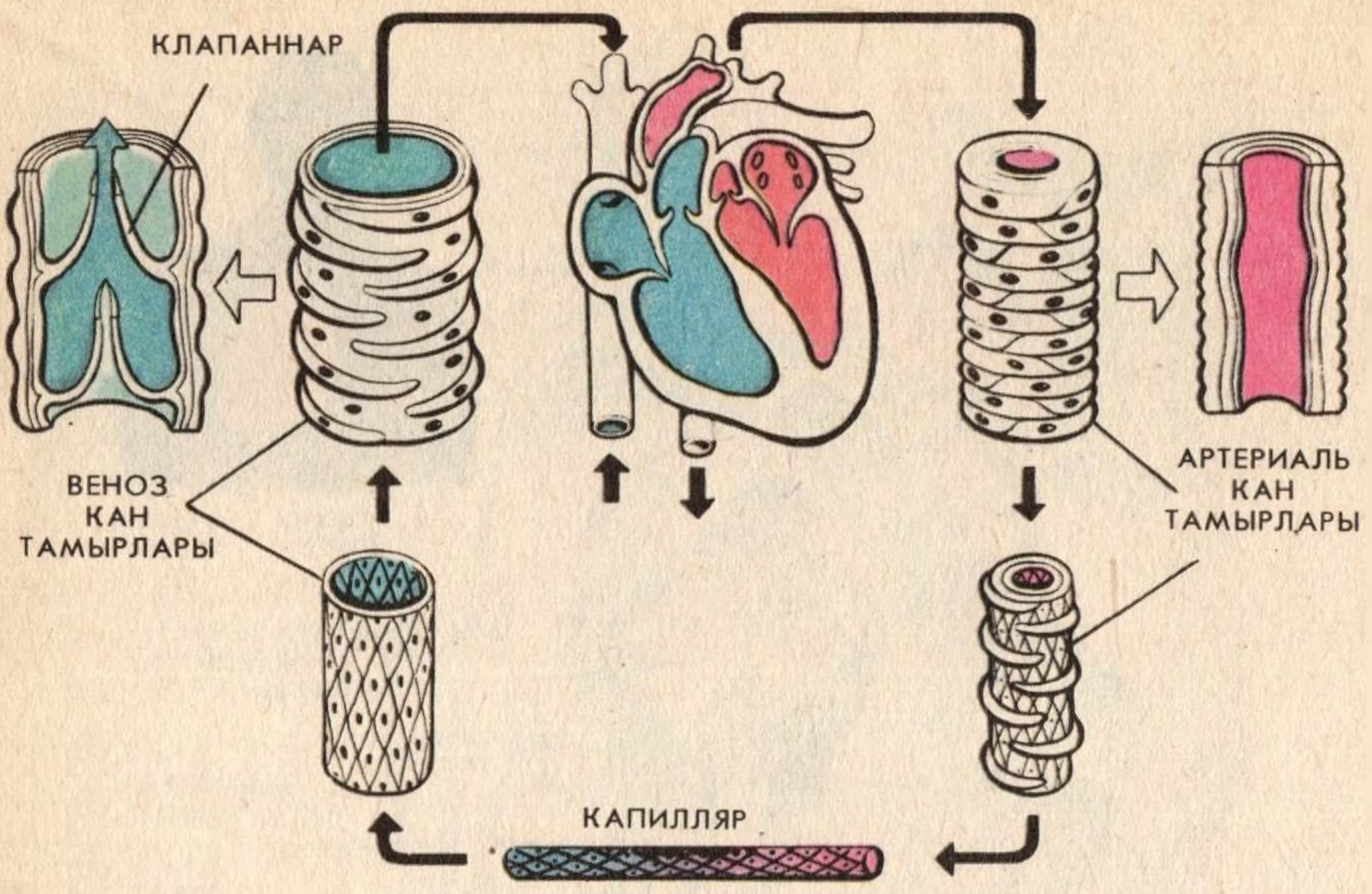
59 Кан әйләнешенең гомуми схемасы



60 **Йөрәкнең төзелеше**

рынчыкларга бик иркен үтә. Карынчыклар кыскарганда, клапан капкачлары ябыла да йөрәгалларына керү юлын каплый. Шуңа күрә кан бер генә юнәлештә: йөрәгалларыннан карынчыкларга хәрәкәт итә. Карынчыклардан кан кан тамырларына кысып чыгарыла.

Кан тамырлары. *Кан тамырлары* безнең бөтен тәнебезгә таралган. Төзелешләре ягыннан алар бертөрле түгел **61**. *Артерияләр* **62** буйлап йөрәктән чыккан кан хәрәкәт итә. Аларның шома мускуллы стеналары тыгыз, эластик була **62**. Йөрәк, кыскарып, артерияләргә канны зур басым белән кысып чы-



61 **Кан йөреше юлының төрле урыннарындагы кан тамырлары**

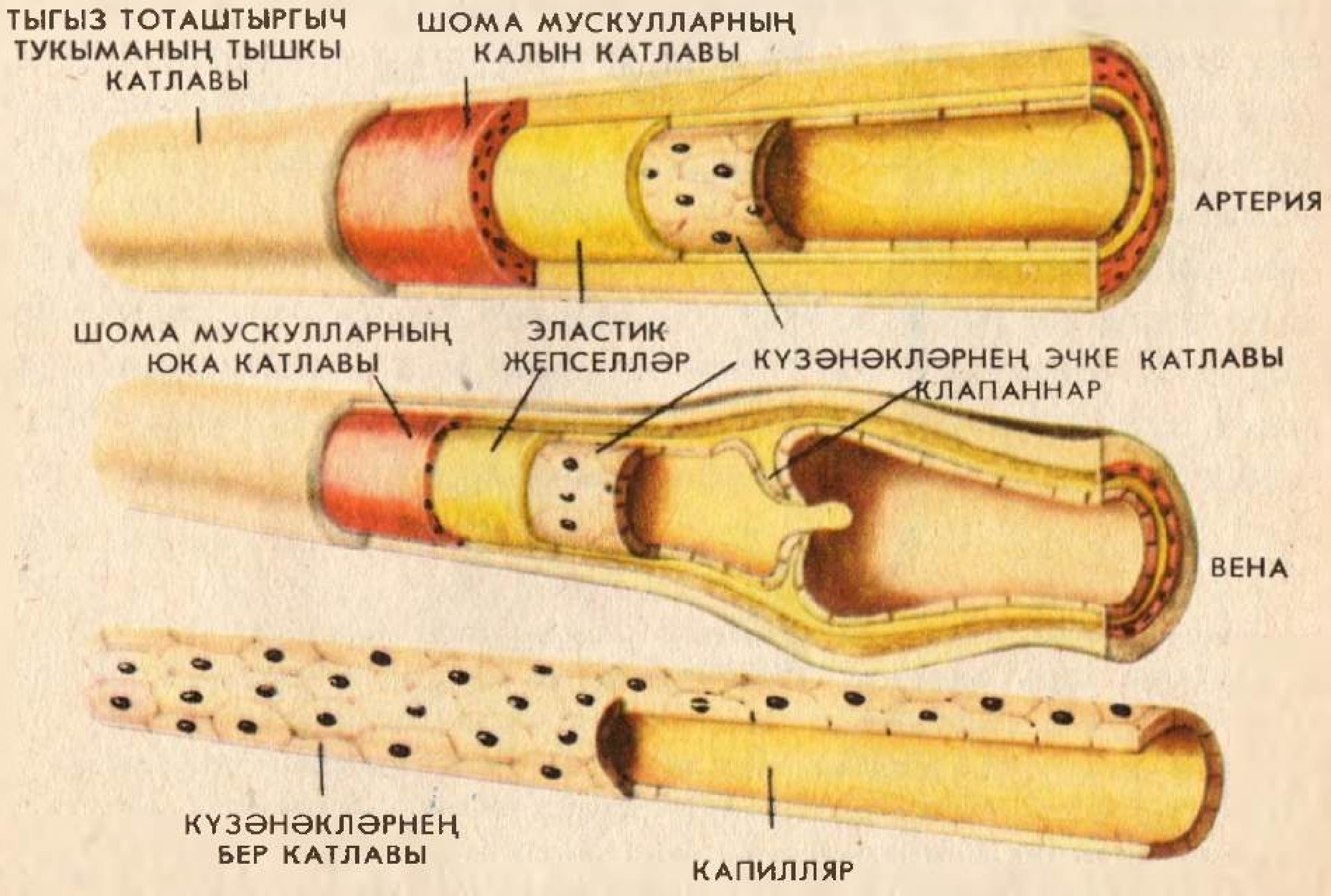
гара. Стеналары тыгыз һәм эластик булганлыктан, артерияләр бу басымга чыдыйлар һәм тартылып киңәяләр.

Эре артерияләр йөрәктән ераклашкан саен тармаклана баралар. Иң вак артерияләр бик вак *капиллярларга* тармакланалар. Аларның стеналары бер катлау яссы күзәнәкләрдән тора **62** . Кан плазмасында эрегән матдәләр капилляр стенасы аша тукыма сыеклыгына чыга, ә аннан күзәнәкләргә эләгә. Күзәнәкләрнең тереклек эшчәнлеге продуктлары капилляр стенасы аша тукыма сыеклыгыннан канга үтеп керә. Кеше организмында якынча 150 миллиард капилляр бар. Әгәр кеше тәнендәге барлык капиллярларны бер рәт итеп сузсаң, аның белән җир шарын экватор буенча ике ярым тапкыр уратып алырга мөмкин булыр иде. Капиллярлардан кан *веналарга* җыела, алар буйлап кан йөрәккә таба хәрәкәт итә. Веналарда кан басымы зур түгел, аларның стеналары, артерияләр стенасына караганда, шактый юкарак **62** .

Организмда кан кан тамырларының йөрәк белән кушылган ике йомык системасы буйлап йөри — кан әйләнешенең кечкенә түгәрәге һәм кан әйләнешенен зур түгәрәге буйлап.

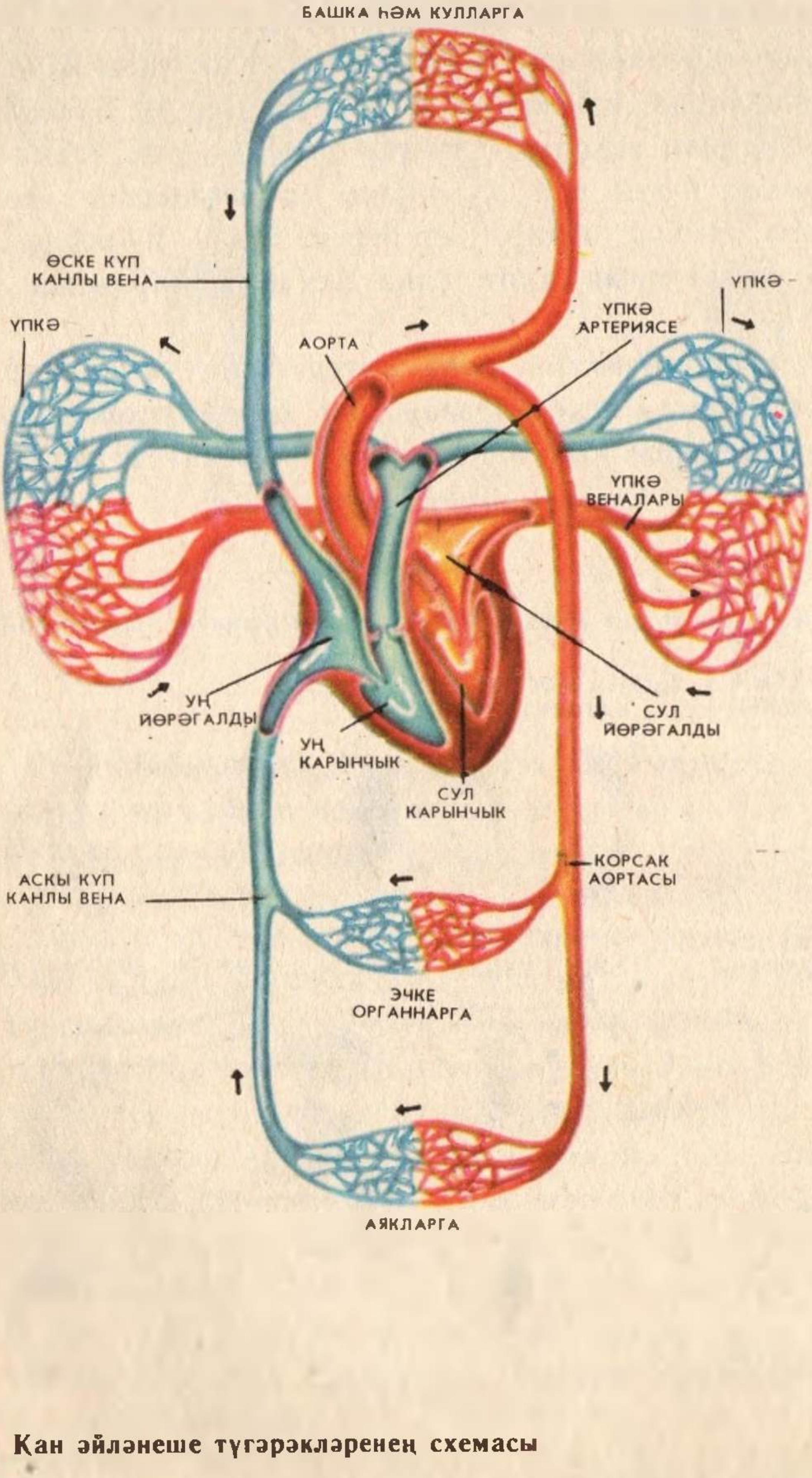
Кан әйләнешенең кечкенә түгәрәге 63 . Йөрәкнең уң ягына кислородка ярлы веноз кан эләгә. Уң карынчык, кыскарып, канны үпкә артериясенә кысып чыгара. Ике тармакка аерылган үпкә артериясе буйлап кан үпкәләргә юнәлә. Үпкәләрдә алар тагын да ваграк артерияләргә тармакланып, күп санлы үпкә куыкчыкларын чолгап алган капиллярлар хасил итәләр, ул куыкчыкларга атмосфера һавасы кереп тора. Кан үпкә капиллярлары буйлап акканда, канга кислород керә. Бер үк вакытта углекислый газ каннан үпкәләргә тулган һавага күчә, ягъни *үпкә капиллярларында веноз кан артериаль канга әверелә.* Аннары кан веналарга җыела. Алар, бер-берсе белән кушылып, сул йөрәгалдына коя торган дүрт үпкә венасын барлыкка китерәләр.

Канның уң карынчыктан үпкә артерияләре, капиллярлары һәм веналары аркылы сул йөрәгалдына кадәр үткән юлы үпкә кан әйләнеше яисә кан әйләнешенең кечкенә түгәрәге дип атала.



62 **Кан тамырлары стеналарының төзелеше**

Кан әйләнешенең зур түгәрәге 63 . Сул карынчык, кыскарып, артериаль канны *аортага* — кешенең иң эре артериясенә кысып чыгара. Аорта барлык органнарны, шул исәптән, йөрәк-



63 **Кан әйләнеше түгәрәкләренең схемасы**

нең үзен дә кан белән тәэмин итә торган артерияләргә тармак лана. Артерияләр һәр органда, вак артерияләрнең һәм капиллярларның куе челтәрен барлыкка китереп, тармаклана баралар. *Кан әйләнешенең зур түгәрәгендәге капиллярлардан тәннең барлык тукымаларына кислород һәм туклыклы матдәләр керә, ә күзәнәкләрдән капиллярларга углекислый газ күчә. Бу вакытта артериаль кан веноз канга әверелә.* Капиллярлар башта — вак, аннары эрерәк веналарга берләшәләр. Алардагы бөтен кан ике зур күп канлы венага җыела. *Өске күп канлы вена* канны — баштан, муеннан, куллардан, ә *аскы күп канлы вена* гәүдәнең калган барлык өлешләреннән йөрәккә китерә. Ике вена да уң йөрәгалдына килеп кушыла.

Канның, сул карынчыктан чыгып, гәүдәдәге барлык органнарның артерияләре, капиллярлары һәм веналары буйлап уң йөрәгалдына кадәр үткән юлын кан әйләнешенең зур түгәрәге дип атыйлар. Кан әйләнешенең зур түгәрәге буйлап кан —20—23 секунд эчендә, кан әйләнешенең кечкенә түгәрәге буйлап 5 тапкыр тизрәк уза. Веноз кан уң йөрәгалдыннан уң карынчыкка эләгә, аннары яңадан кан әйләнешенең кечкенә түгәрәгенә юнәлә.

Йөрәк карынчыкларыннан аорта һәм үпкә артериясе башланган урында *ярым айсыман клапаннар* бар **60** . Алар кан тамырларының эчке стеналарында урнашкан кечкенә кесәләр рәвешендә булалар. Кан аортага һәм үпкә артериясенә кысып чыгарылганда, ярым айсыман клапаннар кан тамырларының стенасына кысыла. Карынчыклар йомшарганда, кан йөрәккә кире агып керә алмый, чөнки кан кечкенә кесәләргә кереп тула да аларны киерә, һәм алар тыгыз булып ябылалар. Шул рәвешле, ярым айсыман клапаннар канның бер юнәлештә хәрәкәт итүен — карынчыклардан артерияләргә китүен — тәэмин итә.

? 1. Кан әйләнеше дип нәрсәне атыйлар һәм аның әһәмияте нинди? 2. Йөрәкнең функциясе нидән гыйбарәт? Төзелеше белән йөрәкнең үз функциясенә туры килүен исбат итегез. 3. Капкачлы һәм ярым айсыман клапаннарның төзелеше нинди һәм әһәмияте нәрсәдә? 4. Йөрәкнең сул карынчыгы стенасы башка бүлекләре стенасына караганда көчлерәк үсеш алуны нәрсә белән аңлатырга мөмкин? 5. Артерияләр, веналар һәм капиллярлар төзелешенең нинди үзенчәлекләре бар? 6. Кан тамырларының төзелеше белән аларның функцияләре арасында нинди бәйләнеш бар? 7. Кан әйләнешенең зур һәм кечкенә түгәрәгендә канның составы ничек үзгәрә?

! 1 Кайбер авырулар вакытында (йөрәктә пороклар булганда) капкачыл яисә ярым айсыман клапаннар тыгыз ябылмаганда канның хәрәкәте ничек бозыла? 2. Нинди веналар буйлап артериаль кан ага? 3. Нинди артерияләр буйлап веноз кан ага?

▶ Кан әйләнеше схемасын ясагыз, кан әйләнеше түгәрәкләрен һәм төп кан тамырларын билгеләп куегыз. Уклар белән кан хәрәкәтенең юнәлешен күрсәтегез.

§ 21. Йөрәкнең эшләве

Йөрәк мускулының автоматия үзлеге. Тыныч торганда йөрәк бер тәүлек эчендә якынча 100 000 тапкыр кыскара. Бу вакытта ул үзе аркылы 10 тоннага якын кан үткәрә. Йөрәкнең кыскару функциясен *йөрәк мускулы* тәэмин итә. Ул аркылы-буйлы скелет мускулына охшаган.

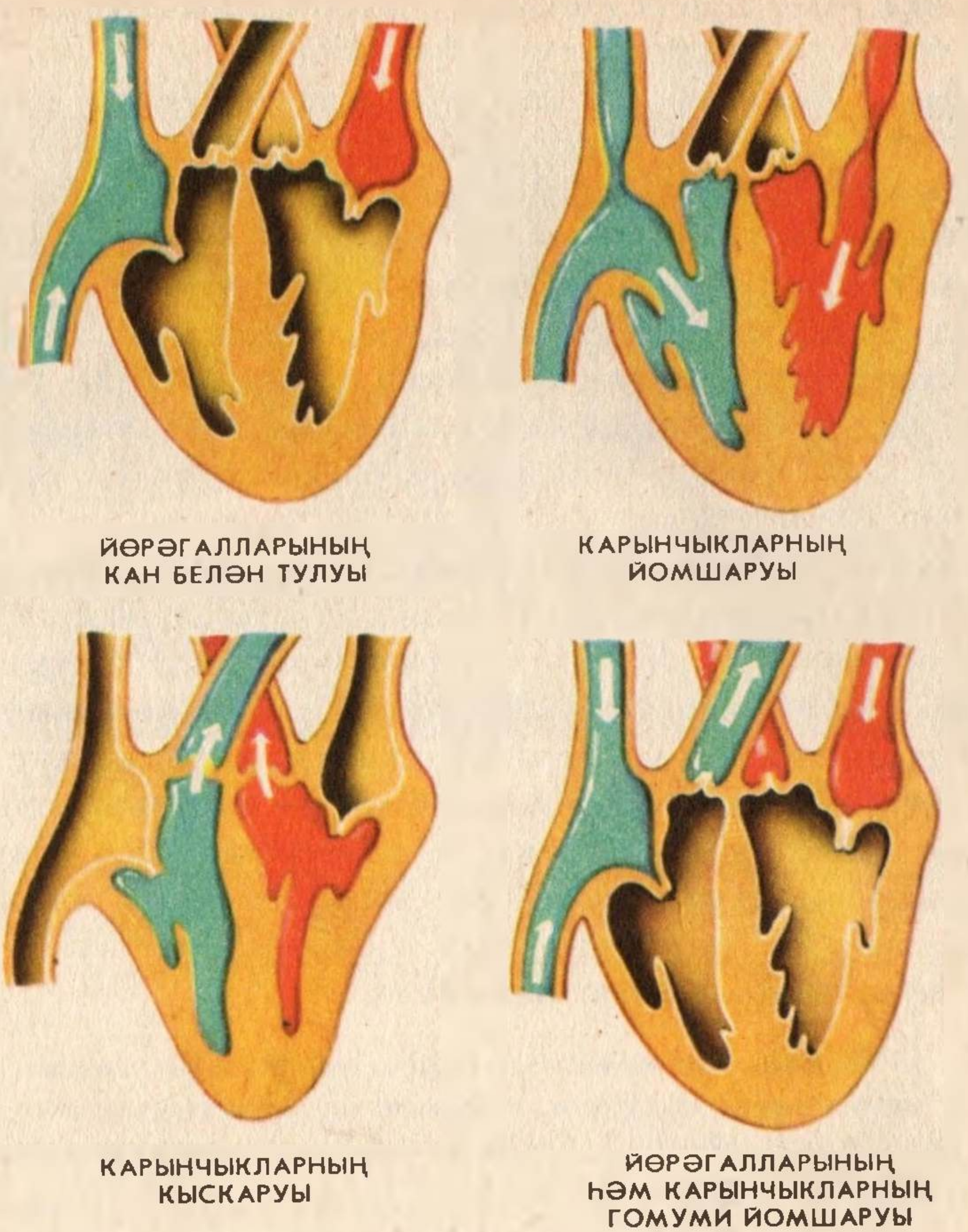
Йөрәк мускулында үзенә бертөрле күзәнәкләр бар, аларда периодик рәвештә ярсыну барлыкка килә, бу ярсыну ике йөрәгалдының һәм ике карынчыкның да мускул стеналарына күчеп тора. Шуңа күрә йөрәк бүлекләре эзлекле рәвештә кыскара, башта — йөрәгаллары, ә аннары карынчыклар кыскара.

Йөрәк мускулының үзендә барлыкка килә торган импульслар тәэсирендә ритмлы кыскару сәләтен йөрәкнең автоматия үзлеге дип атыйлар. Автоматия үзлеге йөрәкнең нерв системасына чагыштырмача бәйсез эшләвен тәэмин итә.

Йөрәк циклы 64 . Йөрәк ритм белән кыскара. Чагыштырмача тыныч хәлдә торганда, йөрәк бер минутка якынча 70—75 мәртәбә кыскара.

Ике йөрәгалдының кыскаруы 0,1 с дәвам итә, бу вакытта алардагы бөтен кан карынчыкларга керә. Аннан соң йөрәгаллары йомшара, ә ике карынчык, кыскарып, канны аортага һәм үпкә артериясенә кысып чыгара. Карынчыкларның кыскаруы якынча 0,3 с чамасы дәвам итә, аннары алар йомшара, һәм шуннан соңгы 0,4 с дәвамында бөтен йөрәк мускулы тынычлык, ягъни гомуми йомшару хәлендә була.

Йөрәк эшчәнлеге йөрәк циклының ритмик алышынып торган өч фазасыннан: йөрәгалларының кыскаруыннан, карынчыкларның кыскаруыннан һәм йөрәкнең гомуми йомшаруыннан гыйбарәт. Йөрәк циклының дәвамлылыгы —0,8 с чамасы. Йөрәкнең гомуми йомшаруына якынча 0,4 с туры килә. Кыска-



64 Йөрәк кыскарулары циклы

рулар арасындагы мондый ял йөрәк мускулының эш сәләтен тулысынча элекке хәленә кайтару өчен җитә.

Йөрәк эшчәнлеген регуляцияләү. Йөрәк кыскаруларының ешлыгы һәм көче организмның тышкы һәм эчке тирәлеге шартларына бәйле. Йөрәк кыскаруларының ешлыгы һәм көче артса, бер вакыт берәмлегендә тамырлар системасына күбрәк кан кысып чыгарыла. Йөрәк кыскаруларының акрынаюы һәм көчсезләнүе организмдагы кан тамырларына килә торган канның

күләмен киметә. Шул рәвешле, гәүдәнең барлык органнарын да кан белән тәэмин итү үзгәрергә мөмкин.

Йөрәк эшчәнлеге автономияле нерв системасы катнашында рефлектор рәвештә үзгәрә. Парасимпатик нервлар буенча йөрәккә килә торган импульслар йөрәк кыскаруларын акрынайталар һәм көчсезләндерәләр, ә симпатик нервлар буенча килүче импульслар аларны көчәйтәләр һәм ешайталар.

Гумораль регуляция йөрәк кыскаруларын көчәйтә һәм ешайта торган бөер өсте бизләре гормоны — адреналин, кальций тозлары һәм башка матдәләр белән бәйле. Йөрәк эшчәнлегенә калий тозлары һәм кайбер биологик актив матдәләрнең тәэсире капма-каршы.

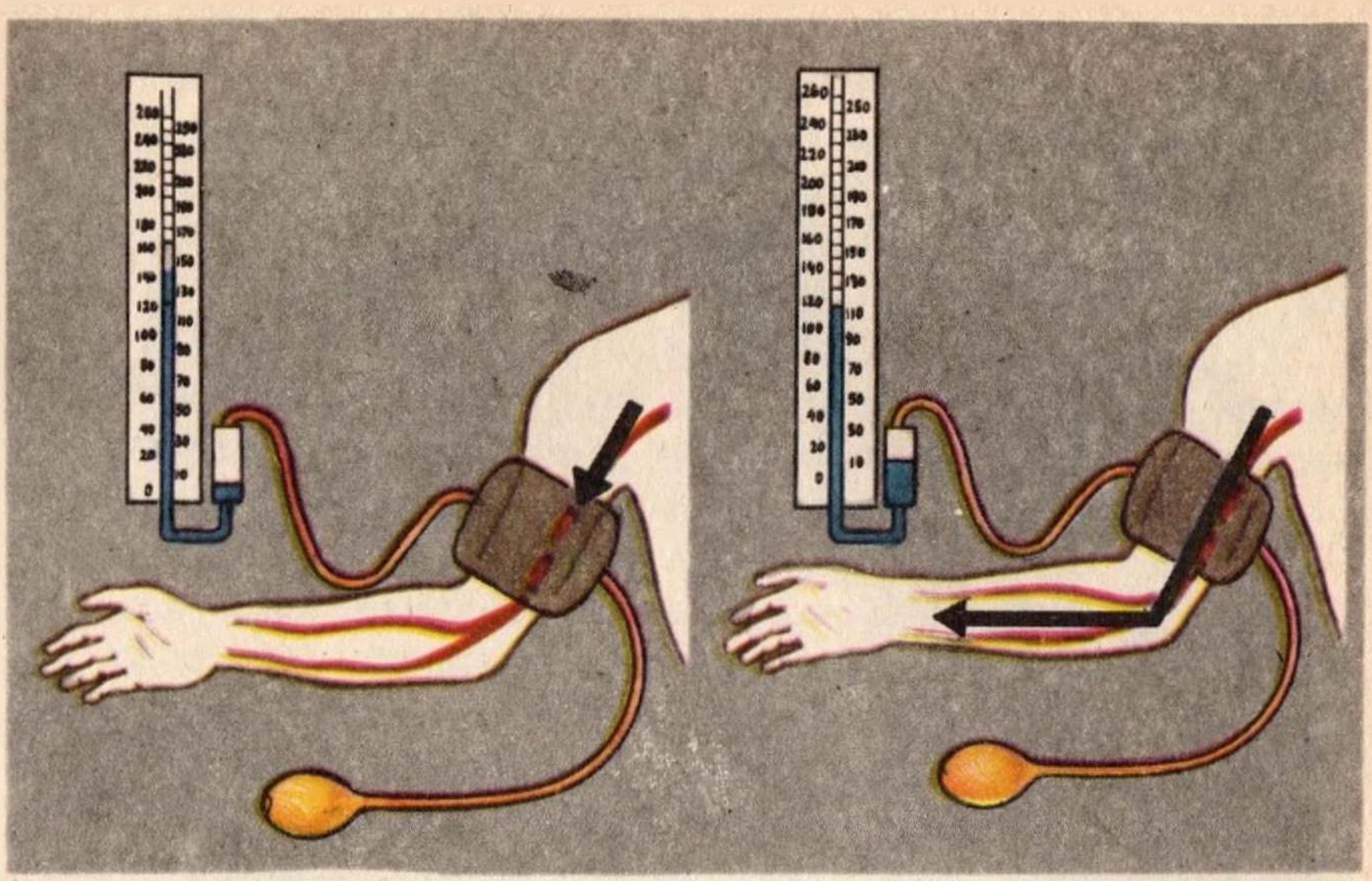
Нерв регуляциясе белән гумораль регуляция бергәләп йөрәк эшчәнлегенең тирәлек шартларына бик төгәл җайлашуын тәэмин итәләр. Мәсәлән, физик хезмәт вакытында мускуллардагы, сеңерләрдәге рецепторлардан импульслар йөрәк эшчәнлеген регуляцияли торган үзәк нерв системасына килеп керәләр. Бу исә симпатик нервлар буенча йөрәккә килүче импульслар ташкынын көчәйтә. Бер үк вакытта канда адреналин күбәя. Йөрәк кыскаруларының ешлыгы һәм көче арта. Нәтиҗәдә эшләп торган мускулларның кислородка һәм туклыклы матдәләргә карата арткан ихтыяҗы канәгатьләндерелә.

? 1. Йөрәкнең автоматия үзлеге нәрсә ул? 2. Йөрәк циклы нинди фазалардан тора? 3. Йөрәк эшчәнлеген регуляцияләүдә нерв системасы нинди роль уйный? 4. Йөрәк эшчәнлеген гумораль регуляцияләү ничек гамәлгә ашырыла?

! 1. Ни өчен кешенең йөрәге бөтен гомере буена әллә ни сизелерлек арымыйча гына кыскарып тора ала? 2. Организм өчен йөрәк кыскаруларының көче һәм ешлыгы үзгәрүнең нинди әһәмияте бар?

§ 22. Канның тамырлар буйлап хәрәкәте. Лимфа әйләнеше

Кан басымы. Тамырлар стеналарына кан басымы йөрәк карынчыкларының кыскару көче белән барлыкка килә. Бөтен кан тамырларында да ул бертөрле түгел. Иң югары кан басымы аортада була. Кан тамырлар буйлап хәрәкәт иткән саен, басым акрынлап кими бара, иң түбән кан басымы өске һәм аскы күп канлы веналарда була.



65 Кан басымын үлчәү

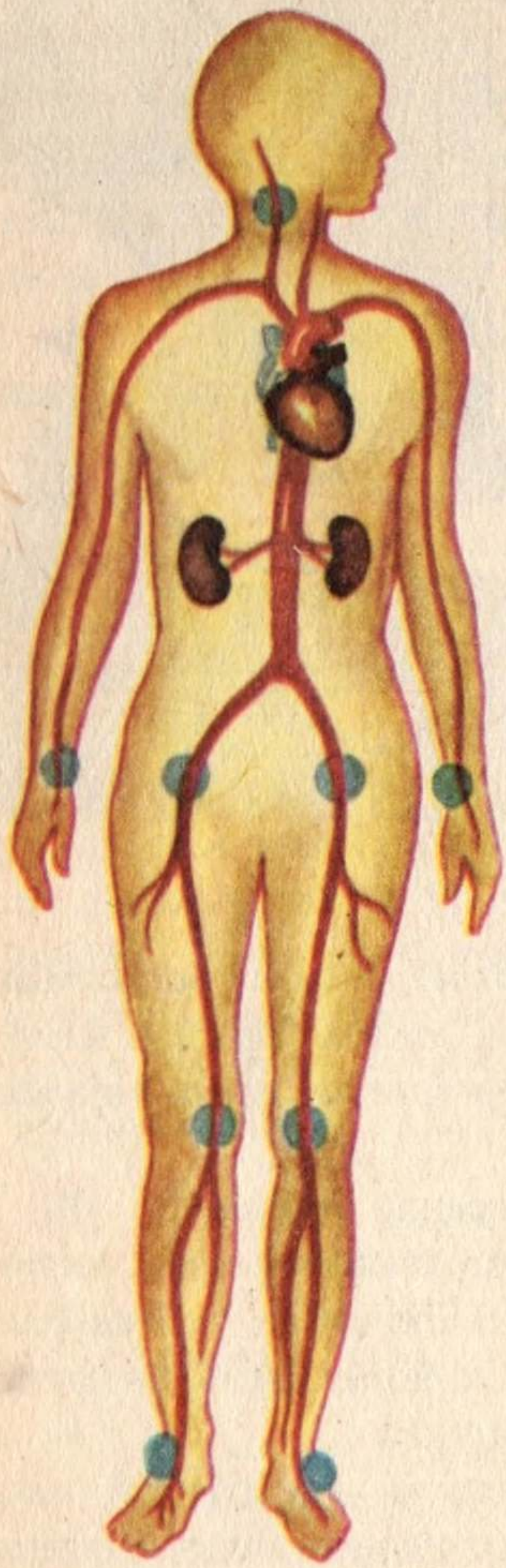
Кан йөреше системасының төрле урыннарында басымның аермасы канның тамырлар буйлап басым югары булган өлкәдән кан басымы түбән булган өлкәгә туктаусыз агып торуын тәэмин итә.

Кан басымын гадәттә кулбаш артериясендә манометр 65 ярдәмендә үлчиләр. Тыныч хәлдә булганда, сәламәт яшь кешеләрдә кан басымы йөрәк кыскару моментында терекөмеш баганасының 120 миллиметрына һәм йөрәк йомшарган вакытта терекөмеш баганасының 70 миллиметрына тигез.

Пульс. Сул карынчыкның һәр кыскаруы вакытында кан аортаның эластик стеналарына көч белән бәрелә һәм аларны киерә. Шул чагында аорта стеналарында барлыкка килгән тирбәнүләр дулкыны бик тиз артерияләрнең стеналары буенча тарала. Эре артерияләр тән өслегенә якын яткан урыннарда, мәсәлән, беләзекнең эчке ягында, чигәләрдә, муенның ян якларында һәм тагын башка урыннарда кан тамырлары стеналарының *пульс* 66 дип аталган ритмик тирбәнүләре сизелә.

Пульсның һәр тибүе йөрәкнең бер кыскаруына туры килә. Пульсны санау юлы белән йөрәкнең бер минут эчендә ничә мәртәбә кыскаруын билгеләргә мөмкин.

Кан агымының тизлеге. Кан әйләнешенең кечкенә һәм зур түгәрәкләре тамырлары буйлап кан 27 с эчендә үтә. Әмма



ПУЛЬСНЫ КАПШАП ТОЮ

66 **Эре артерияләр тән өслегенә якын урнашкан (зәңгәр түгәрәкләр) урыннар**

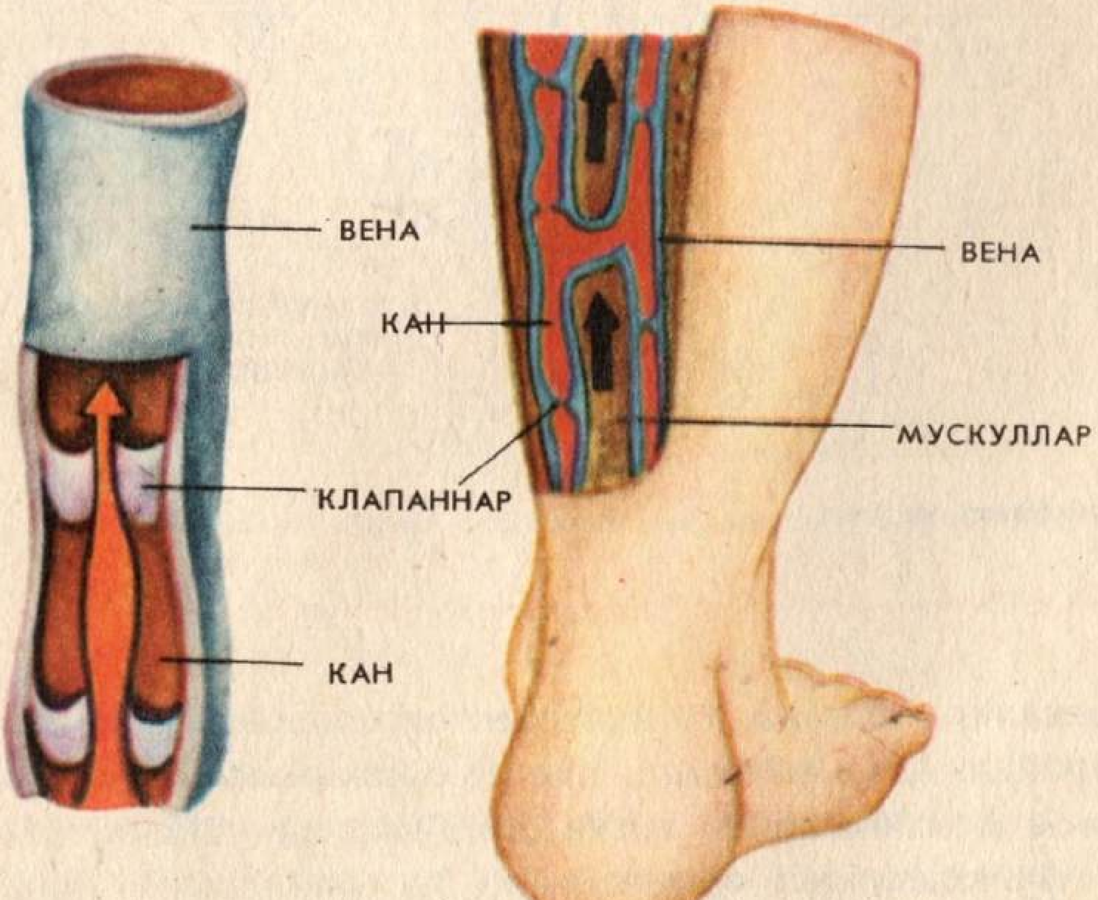
ул кан йөреше юлларының төрле урыннарында төрле тизлектә ага. Аортада ул бик тиз —0, 5 м/с чамасы, ә капиллярларда бик акрын —0, 5—1, 2 мм/с чамасы тизлек белән ага. Капиллярларда кан акрын акканлыктан, кислород һәм туклыклы матдәләр — күзәнәкләргә, ә аларның тереклек эшчәнлеге продуктлары канга үтеп керергә өлгерәләр.

Йөрәккә якынайган саен веналарда кан хәрәкәтенең тизлеге акрынлап 0, 2 м/с ка җитә.

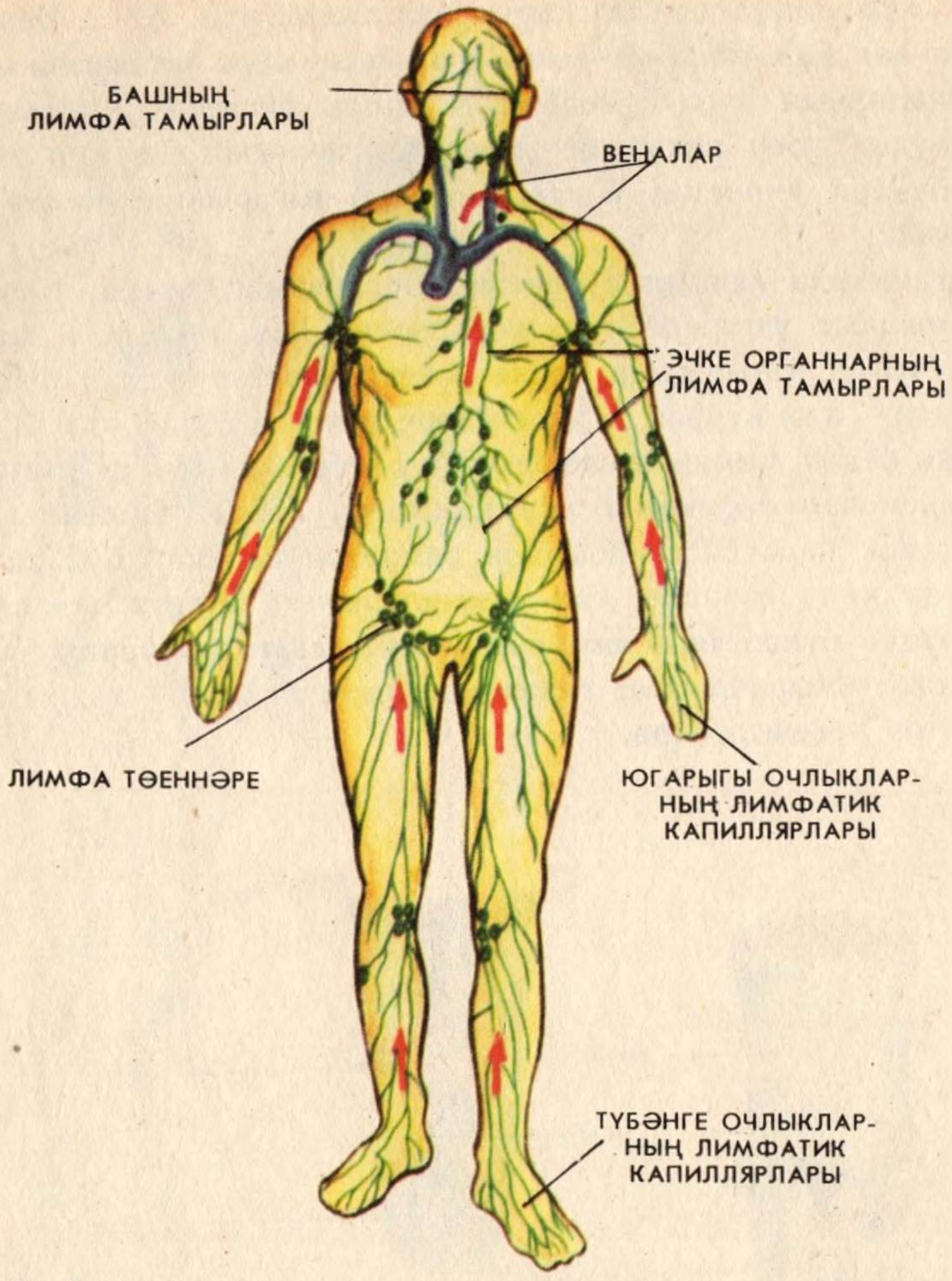
Канның веналар буйлап хәрәкәте. Веналарның стеналары, артерия стеналарына караганда, шактый юкарак һәм йомшаг-

рак. Канның веналар буйлап йөрешенә веналарны чолгап алган скелет мускулларының кыскаруы булышлык итә 67 . Веналар буйлап кан йөрәккә таба гына ага. Аның кире юнәлештә агуына веналарның кесә рәвешендәге ярым айсыман клапаннары комачаулый. Бер вакыт берәмлегендә йөрәккә ике куп канлы вена буйлап йөрәктән аортага кысып чыгарылган кадәр кан агып килә.

Организмда канның бүленеше. Организмда канның таралышы һәрвакыт үзгәреп тора: кислородка һәм туклыклы матдәләргә булган ихтыяҗына бәйле рәвештә, органнарның беришеләре аша — кан күбрәк, ә икенчеләре аркылы азрак үтә. Органның кан белән тәэмин ителешенең үзгәрүе андагы кан тамырлары тишеменең тараюына яки киңәюенә бәйле. Тишемнең тараюы, үзәк нерв системасыннан симпатик нервлар буйлап импульслар килү сәбәпле, кан тамырларының мускул стеналары кыскарудан була. Нерв импульсларының ешлыгы зуррак булган саен, кан тамырларының тишеме кечерәк була. Бу үзгәрешләр рефлектор рәвештә бара.



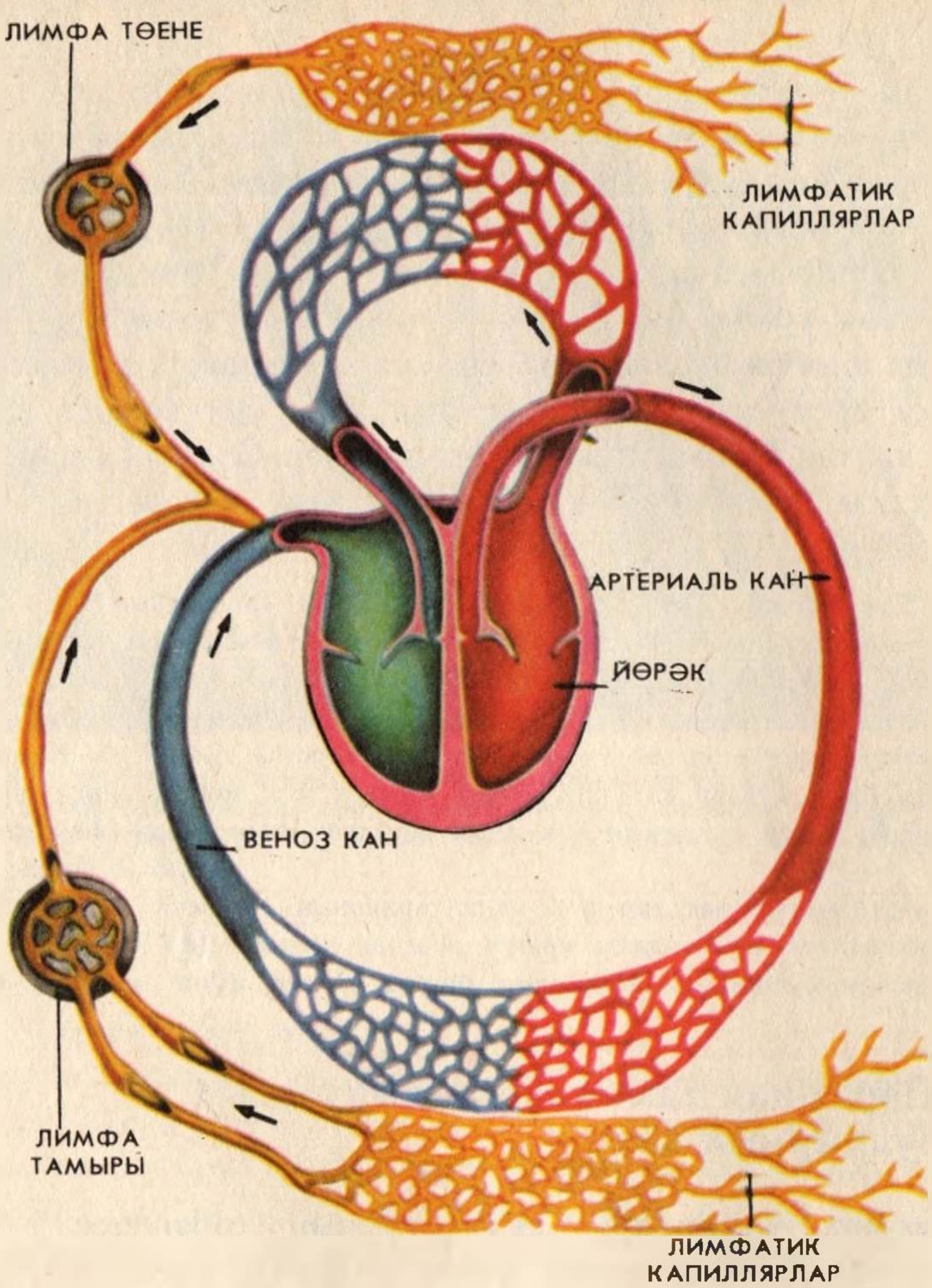
67 **Канның веналар буйлап хәрәкәте**



68 **Лимфатик система**

Адреналин гормоны да күпчелек органнарның кан тамырларын тарайта. Шул рәвешле, кан тамырларының тишемен нерв системасы һәм биологик актив матдәләр регуляцияли, бу исә аларга функцияләрен организмның ихтыяҗларына туры китереп үтәргә мөмкинлек бирә.

Лимфа әйләнеше. Лимфатик система **68** тукымалардагы артык сыеклыкны чыгаруга булышлык итә. Барлык тукымалар-



69 **Кан әйләнеше белән лимфа әйләнеше арасындагы бәйләнешне күрсәткән схема**

да да бер башлары йомык бик вак *лимфатик капиллярлар* бар. Аларга күзәнәкара сыеклык үтеп керә һәм куерып *лимфа* хасил итә. Лимфатик капиллярлар эрерәк *лимфа тамырларына* җыелалар. Лимфа тамырлары барлык органнарга һәм тукымаларга үтеп керәләр. Лимфа тамырларының эчке стенасында лимфаның кире юнәлештә агуына комачаулый торган *клапаннар* ур-

нашкан. Шул клапаннар аркасында лимфа бер юнәлештә хәрәкәт итә. Лимфа тамырлары юлында *лимфа төеннәре* урнаша **68** . Лимфа төеннәре култык астында, тез асты һәм терсәк бөгелешләрендә, күкрәк һәм корсак куышлыгында, муенда аеруча күп. Төеннәр микроорганизмнарны тоткарлаучы фильтрлар ролен уйныйлар. Лимфа төеннәрендә организмның иммунитет реакцияләрендә актив катнаша торган бик күп санлы лимфоцитлар урнашкан. Барлык лимфа тамырлары күкрәктәге лимфа юлларына берләшеп, болары зур веналарга ачылалар. Нәтиҗәдә тукымалардагы сыеклык яңадан кан йөреше юлына әйләнеп кайта. Шулай итеп, кан, күзәнәкара сыеклык һәм лимфа — барысы бергә организмның сыек эчке тирәлеген тәшкил итәләр **69** .

? 1. Кан басымы дип нәрсәне атыйлар? Кан юлларының төрле урыннарында кан басымы ничек үзгәрә? 2. Кан тамырлары системасының төрле урыннарында кан басымы аермасының нинди әһәмияте бар? 3. Нәрсә ул пульс? 4. Кан юлларының төрле өлешләрендә канның хәрәкәт тизлеге ничек үзгәрә? Бу хәл нәрсәгә бәйле? 5. Нинди кан тамырлары буйлап кан бик акрын хәрәкәт итә, моның нинди әһәмияте бар? 6. Нәрсә ул лимфа һәм аның организм өчен нинди әһәмияте бар?

! 1. Артерияләр, веналар һәм капиллярларның төзелеше белән аларның функцияләре арасындагы ярашу нәрсәдә чагыла? 2. Канның кан тамырлары буйлап өзлексез агып торуын тәэмин итүче сәбәпләр нинди?

§ 23. Йөрәк-кан тамырлары авыруларын булдырмый калу

Йөрәк-кан тамырлары авыруларының сәбәпләре. Йөрәк авыруларының төп сәбәпләре физик активлык кимү, артык күп ашау, тәмәке тарту, алкоголь куллану, гадәттән тыш зур психик нагрузкалар белән бәйле. Йөрәк-кан тамырлары системасына алкоголь һәм тәмәке агуы аеруча зарарлы тәэсир итә.

Алкоголь, күзәнәкләрнең мембраналарын һәм башка структураларын җимереп, йөрәк мускулын агулый. Нәтиҗәдә йөрәк мускулларының кыскаруы көчсезләнә, йөрәк эшчәнлеге бозыла, тын кысыла башлый. Шул ук вакытта алкоголь кан тамырларының, барыннан да элек йөрәк кан тамырларының, стеналарын үзгәртә. Йөрәк мускулы кислородны һәм туклыклы матдәләрне җитәрлек күләмдә алмый башлый, акрынлап структурасын үзгәртә һәм тоташтыргыч тукыма белән алышына. Йөрәк эшчәнлегенең бозылуы нәтиҗәсендә организмны кан белән тәэмин

70 **Кул тиресенең җылынуы тәмәке тартканчы (с у л д а) һәм тәмәке тартканнан соң (у ң д а) фоторәсемгә төшереп алынган. Зәңгәр һәм яшел төскә буялган урыннарда кан тамырлары тарайган һәм җылылык бүлеп чыгару бозылган**

итү начарлана, бу исә аның функцияләре үзгәрүенә, авырулар килеп чыгуга сәбәп була.

Тәмәке тартучы кешеләрдә һәр сигаретны тартканнан соң 30 минут буена кан тамырларының тараюы күзәтелә. Шуңа күрә системалы рәвештә тәмәке тартучы кешедә кан тамырлары һәрвакыт диярлек тарайган хәлдә була **70**, бу исә канны кысып чыгару буенча йөрәкнең эшен арттыра. Зур киеренкелек белән эшләп, йөрәк тизрәк туза һәм картая. Кан тамырларының тараюы тәмәкечеләрдә «әледән-әле кабатланып торган аксаклык» авыруына сәбәп була, ул йөргән вакытта бик нык аяк сызлау белән характерлана. Авыру кеше, һәр 10—15 минут саен туктап, авырту беткәнне көтеп торырга мәҗбүр була. Болай газаплану авыру кешене озак вакытка эшкә яраксыз итә һәм инвалидлыкка китерә.

Йөрәк-кан тамырлары авыруларын булдырмый калу һәм дәвалау — медицина бурычы гына түгел, бәлки дәүләт бурычы, социаль-экономик һәм гуманистик бурыч та ул. Шул бурычларны уңышлы хәл итми торып, халыкны сәламәтләндерүгә һәм хәзерге заман кешесенең гомерен озайтуга ирешеп булмый.

Йөрәк-кан тамырлары авыруларын булдырмый калуда йөрәкне чыныктыруның әһәмияте. Йөрәкнең нормаль эшләвенә физик күнегүләр, көч җиткән кадәр хезмәт, актив яшәү рәвеше булышлык итәләр. Физик эш белән шөгыльләнгәндә йөрәк мускулы аша ага торган канның күләме арта, аның кислород һәм туклыклы матдәләр белән тәэмин ителеше яхшыра. Бу йөрәк мускулының ныгуына һәм үсүенә булышлык итә. Физик нагрузка кимегәндә йөрәк мускулы хәлсезләнә. Мәсәлән, бөтенләй хәрәкәтсез ятканда, 70 нче тәүлектә йөрәкнең күләме 13—18 процентка кими.

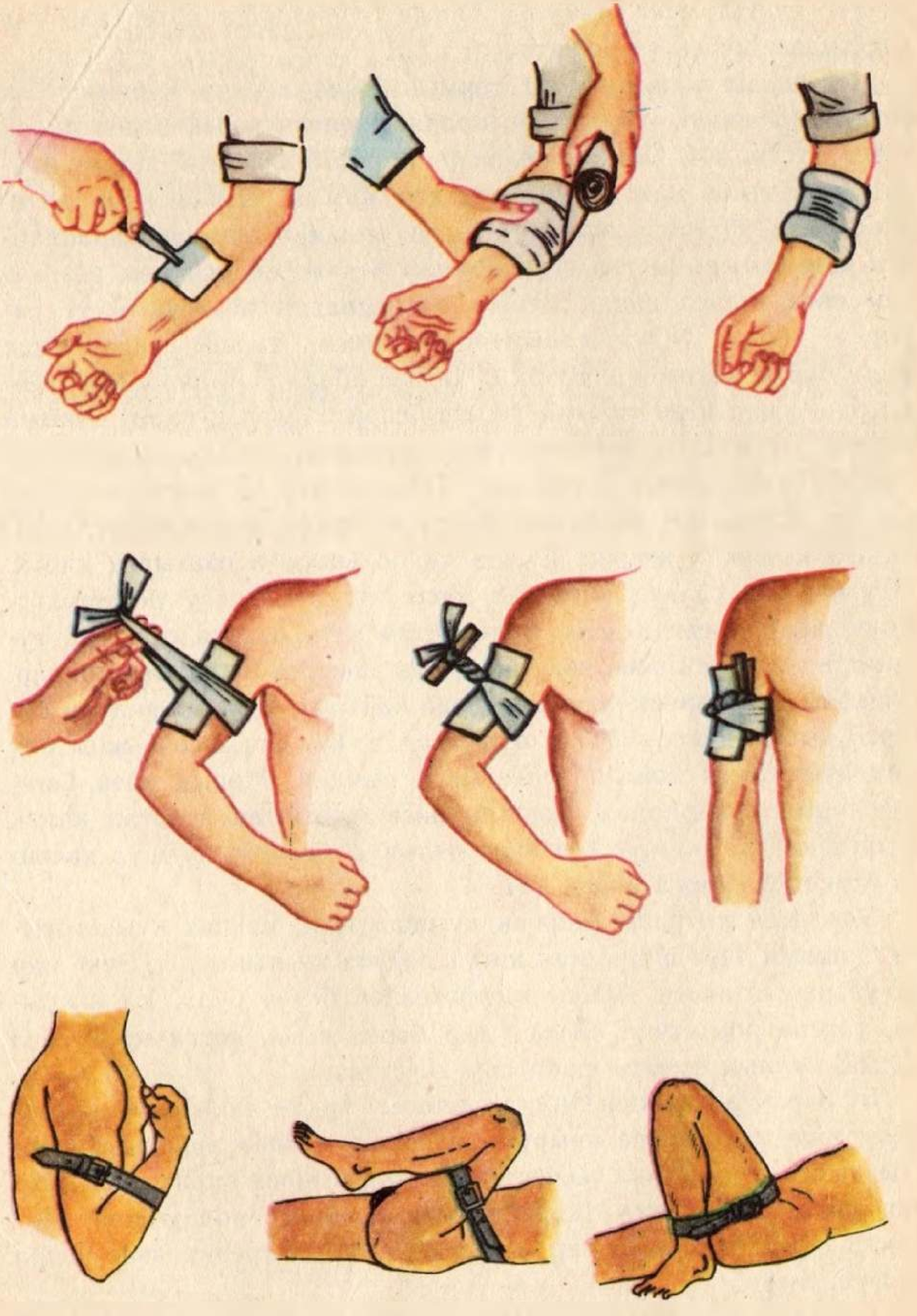
Яшь үзенчәлекләренә карап катлаулана барган физик күнегүләр һәм спорт уеннары тән мускулларын чыныктыра. Бер үк вакытта йөрәк мускулы да үсә, ныгый һәм чыныга. Ләкин балаларның кан тамырлары челтәре үсеше йөрәк үсешеннән артта кала. Шуңа күрә яшүсмернең йөрәге нечкә кан тамырлары аркылы канны үткәрү өчен өстәмә көч сарыф итә. Бу чорда физик нагрузканы һәр баланың мөмкинлекләренә карап бирергә кирәк.

Кан киткәндә беренче ярдәм. Кешенең кан тамырлары буйлап 5 литрга якын кан әйләнеп йөри. Канның күләме кимегәндә, кан басымы түбәнәя, баш миенең, йөрәкнең һәм башка органнарның кислород белән тәэмин ителеше бозыла. 2—2,5 литр чамасы кан югалту кеше өчен үлем куркынычы тудыра.

Капилляр кан китүләр хәтта кечкенә генә җәрәхәт вакытында да булырга мөмкин. Капиллярларда кан акрын хәрәкәтләнә, шуңа күрә андый кан китүне җиңел туктатып була. Беренче ярдәм күрсәткәндә җәрәхәтне йод настойкасы белән зарарсызландырырга һәм чиста бинт (марля) белән бәйләргә кирәк, ул организмны микроблар керүдән саклый һәм канның тизрәк оюына булышлык итә.

Веноз кан китүләр веналар зарарланганда була, аларда кан агымының тизлеге, капиллярлардагыга караганда, зуррак. Шуңа күрә кан тамырының җәрәхәтләнгән урынында кан оеганда барлыкка килә торган куерык юылып төшә. Кыска гына вакыт эчендә кеше бик күп кан югалтырга мөмкин.

Веноз кан китү көчле булмаганда, аны туктату өчен җәрәхәтне кысып бәйләп кую да җитә, ул җәрәхәтләнгән кан тамырының стенасын кыса һәм канга агып чыгарга ирек бирми 71 . Яраланган кешегә беренче ярдәмне күрсәтүгә, аны больницага яисә поликлиникага илтергә кирәк.



71 Веноз (ө с т ә) һәм артериаль (у р т а д а һәм а с т а) кан китүне туктату

Зур веналар зарарланганда, кысып бәйләп кую гына кан китүне туктатмаска мөмкин. Андый очракларда артериаль кан киткәндәге кебек үк эш итәләр.

Артериаль кан китүләр тормыш өчен аеруча куркынычлы. Көчле артериаль кан китүне ярадан фонтан кебек бәреп аккан ачык ал төстәге каннан беләләр. Мондый очракта кысып бәйләп кую гына кан китүне туктата алмый. Шуңа күрә артериаль кан киткәндә җәрәхәтләнгән урыннан өстәрәк зарарланган кан тамырына тиз генә бармак белән басарга һәм резинадан яисә теләсә нинди башка материалдан ясалган жгут салырга кирәк. Жгут салыначак урынга, тирене зарарламас өчен, чиста материя яисә бинт кисәге ябалар. Аннары бу урынны буш кына итеп тукыма кисәге белән бәйләп куялар. Тукыма астына сынмаслык кечкенә таяк кертәләр дә аны җәрәхәттән кан агу туктаганчы бөтерәләр. Таякны жгутка кыстырып куялар, ә җәрәхәтне бәйлиләр. Беренче ярдәм күрсәткәннән соң, бәлагә юлыккан кешене шунда ук больницага озатырга кирәк. Жгутка аны салган вакытны төгәл күрсәткән язу беркетәләр. Әгәр зарарланган кешене больницага илтү озакка сузылса, тукымалар үлмәсен өчен, жгутны бераз вакытка бушатып торалар. Очлыкта кан йөреше элекке хәленә кайткач, жгутны яңадан бөтереп кысып куялар. Жгут булмаганда, кан агуны очлыкны бик нык итеп бөгеп бәйләп туктатырга мөмкин. Моның өчен бөгеләсе урынга марлядан, бинттан яисә мамыктан ясалган валик куярга кирәк, аннары көч куеп очлыкны бөгәргә дә шул хәлендә беркетеп куярга кирәк **71**.

Эчке кан китүләр (корсак куышлыгына, күкрәк куышлыгына, башның эчке ягына кан китү) аеруча куркынычлы. Эчке кан китүләрне кешенең тышкы кыяфәтеннән белеп була. Ул агарына, тәненә ябышучан салкын тир бәреп чыга, өстән-өстән генә сулый, кулның пульсы ешая һәм көчсезләнә.

Бу очракта һич кичекмәстән ашыгыч ярдәм чакырырга кирәк. Врач килеп җиткәнче авыруны яткырырга яисә аркасына сөяп утыртырга, тулысынча тыныч хәлдә калдырырга кирәк. Кан китә дип уйланган урынга (корсак, күкрәк, баш) полиэтилен капчыкка салып боз яисә кар, салкын су салып грелка яисә шешә куярга кирәк.

? 1. Йөрәк авыруларының төп сәбәпләре нинди? 2. Ни өчен физик күнегүләр йөрәк мускулының үсешен көчәйтәләр, аны ныгыталар? 3. Яшүсмернең йөрәк-кан тамырлары системасының үсеш үзенчәлекләре нинди?

4. Йөрәккә һәм кан тамырларына алкоголь белән никотин ничек тәэсир итә? 5. Капилляр кан китүне ничек туктаталар? 6. Веноз кан киткәндә нинди беренче ярдәм чаралары күрелә? 7. Ни өчен артериаль кан китүләр аеруча куркынычлы? Артериаль кан китү вакытында беренче ярдәм күрсәтү өчен нинди чаралар күрергә кирәк? 8. Ни өчен артериаль кан китүләр вакытында очлыкларга жгутны җәрәхәтләнгән урыннан өскәрәк салалар? 9. Ни өчен яшүсмерләргә артык физик нагрузкалар куркынычлы?

! 1. Очлыкка салынган жгутны озак вакыт дәвамында бушатмасаң аның тукымалары үлә. Ни өчен? 2. Эчке кан китү вакытында нәрсә эшләргә кирәк?

▶ 1. Кан көчле киткәндә зур артерияләрнең кай җиренә басарга кирәклеген, 66 рәсемнән файдаланып, үз тәнегездә табыгыз. 2. Очлыкка баса торган бәйләвеч һәм жгут салып карагыз. Жгутны каты боргычлап озак вакытка калдырмагыз.

Сулыш

§ 24. Сулыш органнары

Сулауның әһәмияте. Кеше сулаганда тышкы тирәлектән кислород ала һәм аңа углекислый газ бүлеп чыгара.

Теләсә кайсы орган тукымасының һәр күзәнәгенә энергия кирәк. Организмда энергия чыганагы булып органик кушылмаларның туктаусыз бара торган таркалуы һәм оксидлашуы тора. Оксидлашу процесслары кислород катнашында барганлыктан, күзәнәкләр даими рәвештә кислород килеп торуга мохтаҗ. Теләсә нинди органик матдәләр оксидлашканда углекислый газ һәм су хасил була, алар организмнан чыгарып ташлана.

Күзәнәкләрне кислород белән тәэмин итүне һәм алардан углекислый газны бүлеп чыгаруны кан гамәлгә ашыра. Кан белән һава арасында газлар алмашы сулыш органнарында бара.

Сулыш органнары системасын **72** күкрәк куышлыгында урнашкан үпкәләр һәм һава үтү юллары: борын куышлыгы, йоткылык өсте куышлыгы, бугаз, трахея, бронхлар тәшкил итә.

Һава үтү юллары. Һава үтү юллары *борын куышлыгыннан* башлана, борын куышлыгы сөяк-кимерчәк бүлем белән уң һәм сул яртыларга бүленә. Аларның һәркайсында борылмалы юллар бар, бу юллар борын куышлыгының эчке өслеген зурайталар. Борын куышлыгын түшәп торучы лайлалы тышчада керфекчекләр, кан тамырлары, лайла бүлеп чыгара торган бизләр бик күп **73** . Лайла микробларны тотып кына калмый, бәлки аларны зарарсызландыра да. Лайла үзенә ябышкан кисәкчекләр белән бергә борын куышлыгыннан бертуктаусыз чыгарылып тора. Борын куышлыгында һава җылына һәм дымлана.

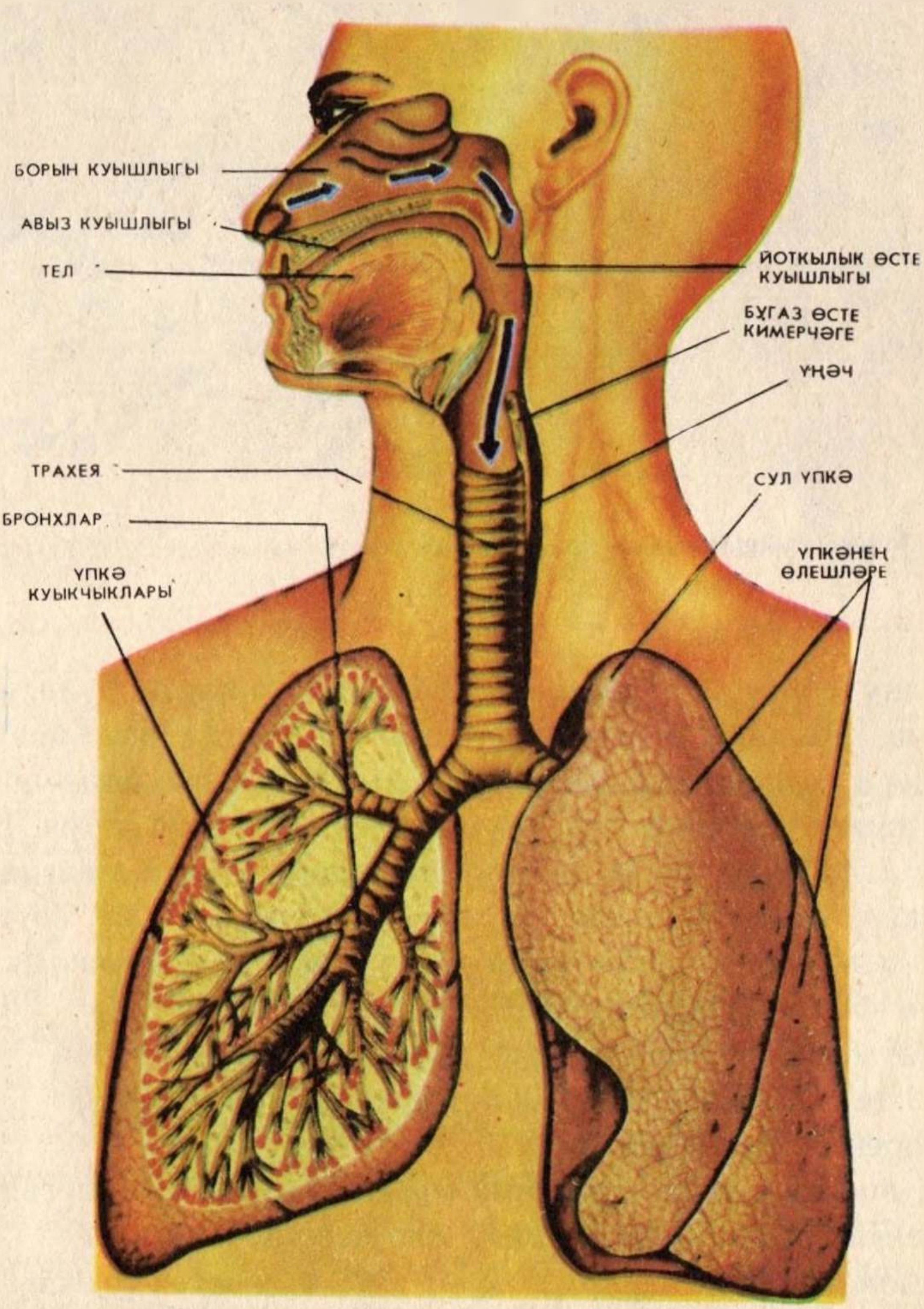
Борын куышлыгыннан һава — *йоткылык өсте* куышлыгына, ә аннан бугазга керә.

Бугаз бүрәнкә рәвешендәрәк була, аның стеналарын берничә кимерчәк тәшкил итә. Йоткан вакытта бугазга керү юлын *бугаз өсте кимерчәге* каплый. Бугазның кимерчәкләре арасында лайлалы *тавыш ярылары бар* **74** . Тавыш ярылары арасын *тавыш ярыгы* дип атыйлар.

Кеше сөйләшмәгәндә, тавыш ярылары бер-берсеннән ерагаялар һәм тавыш ярыгы тигез кырлы өчпочмак рәвешен ала.

Сөйләшкәндә, җырлаганда тавыш ярылары якынаялар **74**. Сулап чыгарыла торган һава басымыннан алар бик тиз тирбәнә башлыйлар. Тавыш шулай барлыкка килә.

Кеше тавышының югарылыгы тавыш ярыларының озынлыгына бәйле. Тавыш ярылары кыскарак булган саен, аларның



72 Сулыш органнары

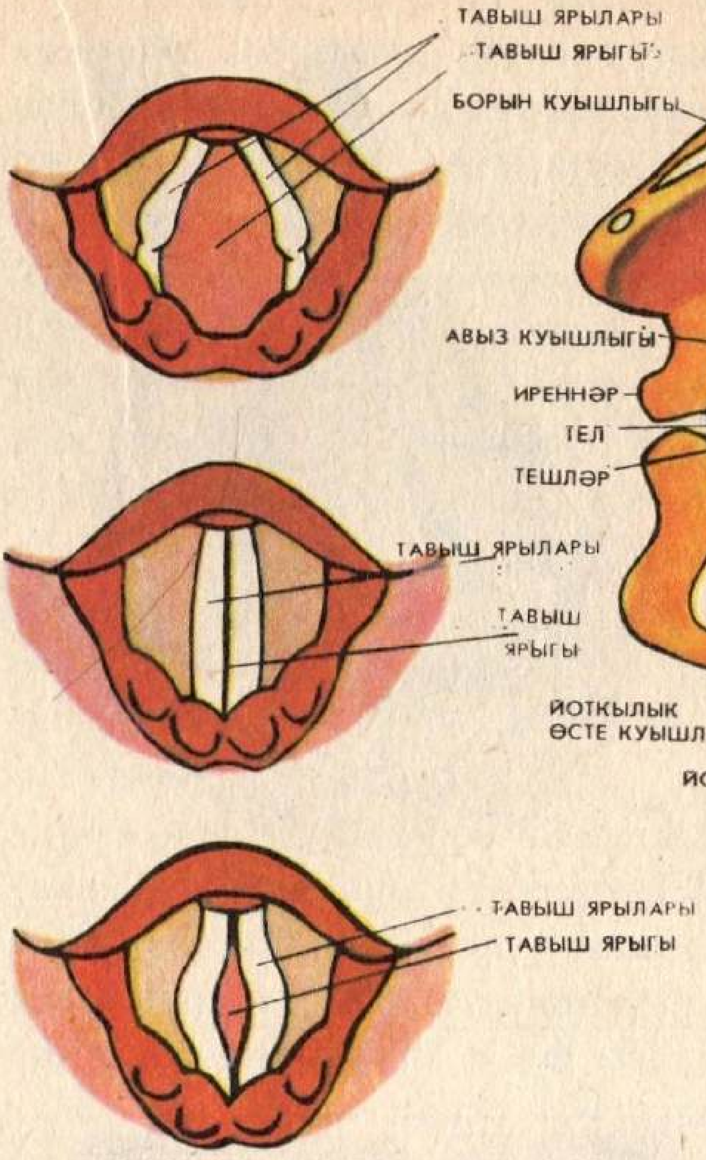
73 Борын куышлыгының лайлалы һәм бизчел күзәнәкле тышчасы

тирбәнү ешлыгы зуррак һәм тавыш югарырак була. Ирләрдә тавыш ярылары — озынрак, хатын-кызларда кыскарак. Менә ни өчен хатын-кызларның тавышы һәрвакыт югарырак була.

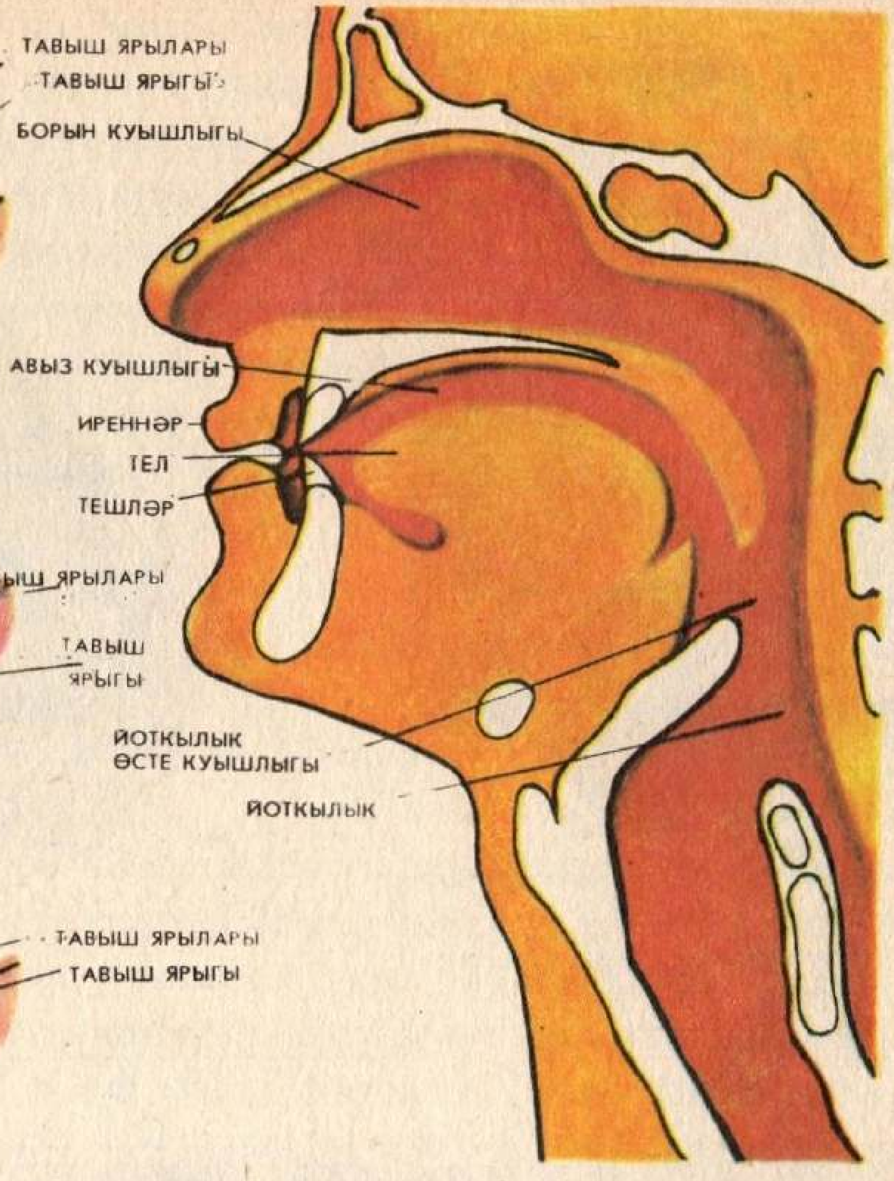
Тавыш ярылары бер секунд эчендә 80 нән алып 10 000 гә кадәр тирбәнеш ясый алалар. Кешенең сөйләм авазлары, тел, иреннәр, аскы казналык торышы үзгәргәндә 75 йоткылыкта, йоткылык өсте куышлыгында, авыз һәм борын куышлыкларында тәмам формалашып җитә.

Тавышы ярдәмендә кеше үзенең хисләрен һәм кәефен: шатлык һәм ачу, ягымлылык һәм куркыту, көлү һәм иркәләү кебек хисләрен белдерә ала.

Кычкыру тавыш ярылары өчен зарарлы: кычкырганда алар киеренке хәлгә киләләр һәм, бер-берсенә якынаеп, бәреләләр, ышкылалар һәм зарарланалар. Еш кычкыра торган кешенең тавышы карлыга яисә бөтенләй бетә. Пышылдап сөйләшкәндә тавыш ярылары бөтенләй якынаеп бетми. Тавыш аппаратын сакларга кирәк булганда, пышылдап кына сөйләшергә киңәш ителә.



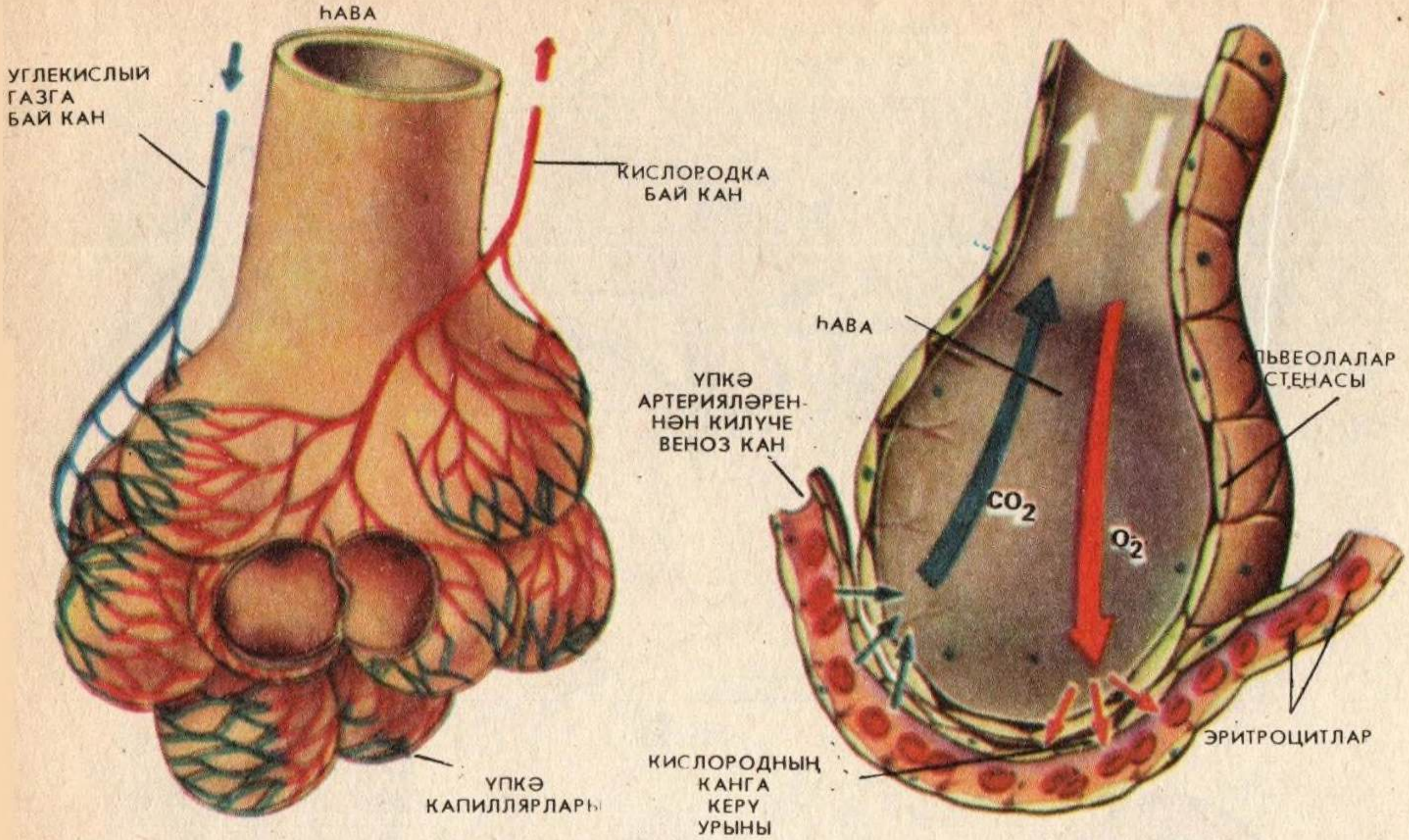
74 **Тавыш ярыларының сөйләшмәгәндә (ө с т ә), сөйләшкәндә (у р т а д а), пышылдап сөйләшкәндәге (а с т а) торышы**



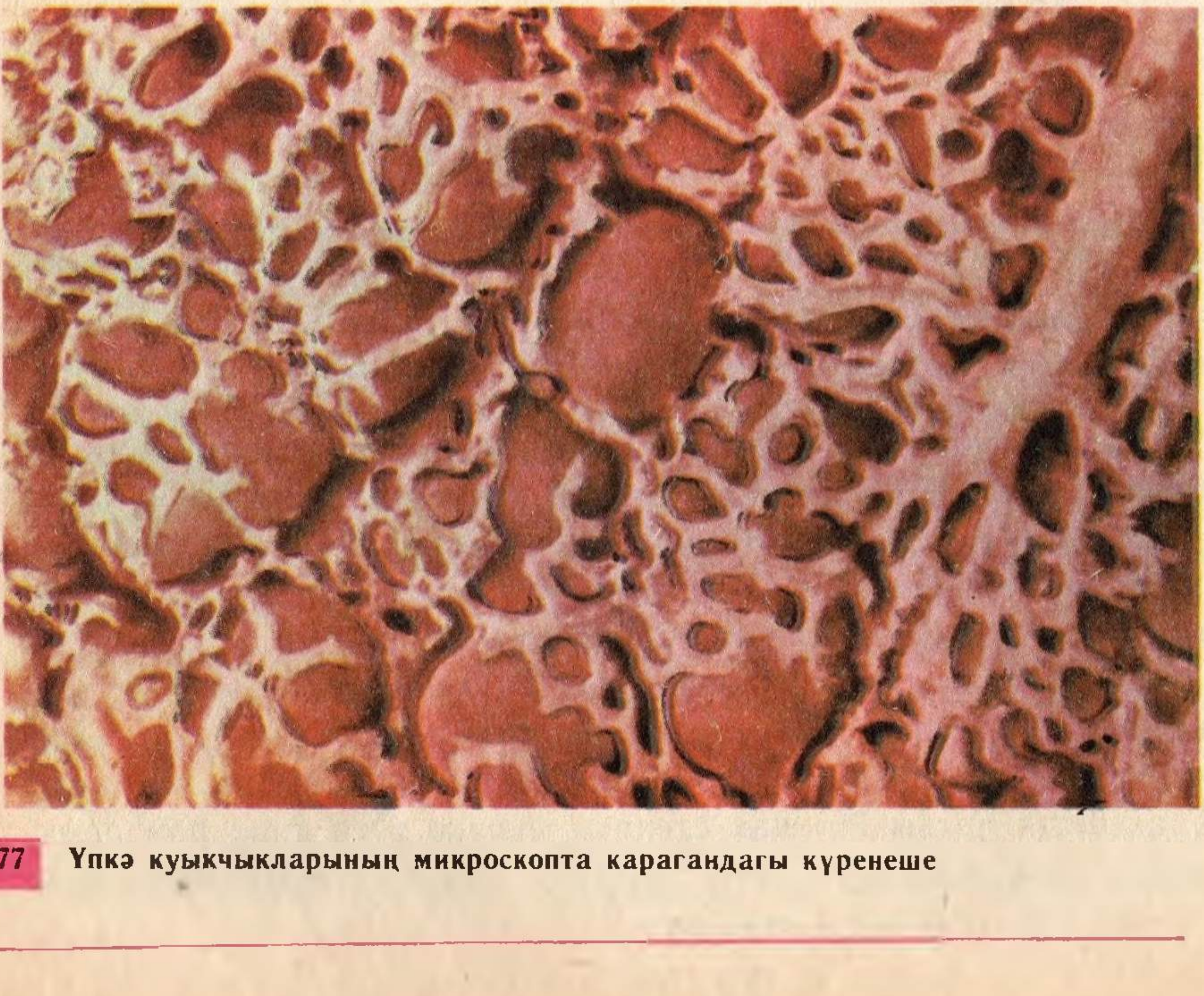
75 **Сөйләм авазларын барлыкка китерүдә катнашучы органнар**

Тавыш ярыларын сулыш юлларының еш ялкынсынуы да зарарлый. Тавыш аппаратына шулай ук тәмәке тарту һәм алкоголь куллану да кире тәэсир итә. Тәмәке тартучыларны һәм спиртлы эчемлекләр белән мавыгучыларны карлыккан, тонык тавышлары буенча һәрвакыт аерырга мөмкин.

Эчкә сулана торган һава бугаздан көпшә рәвешендәге *трахеяга* үтә. Аның алгы стенасы бер-берсенә сеңерләр һәм мускуллар белән тоташкан кимерчәк ярым боҗралардан гыйбарәт. Трахеяның арткы йомшак стенасы үңәчкә тиеп тора һәм азыкның үтүенә комачауламый. Трахея 2 *бронхка* тармаклана, алар уң һәм сул үпкәләргә керәләр.



76 **Үпкә куыкчыклары (схема)**



77 **Үпкә куыкчыкларының микроскопта карагандагы күренеше**

Үпкәләр. Үпкәләрдә бронхларның һәркайсы агач кебек тармаклана һәм һава үтү көпшәләренең диаметры акрынлап кечерәя. Иң вак бронх көпшәләренең очында бик юка стеналы, һава белән тулган *үпкә куыкчыклары* тәлгәшләнеп тора 76 . Аларның стеналары бер катлам эпителиаль күзәнәкләрдән хасил булган һәм капиллярларның куе челтәре белән капланган 77 . Куыкчыкларның эпителиаль күзәнәкләре биологик актив матдәләр бүлеп чыгаралар, алар юка *элпә* рәвешендә куыкчыкларның эчке өслеген түшиләр. Бу элпә куыкчыкларның даими күләмен саклый һәм шиңәргә ирек бирми. Моннан тыш, элпәнең матдәләре үпкәгә һава белән эләккән микроорганизмнарны зарарсызландыралар. «Яраксыз хәлгә килгән» элпә какырык рәвешендә һава үтү юллары аша чыгарып ташлана яисә үпкә фагоцитлары тарафыннан «кайнатыла».

Үпкәләр ялкынсынганда, туберкулез һәм үпкәнең башка инфекцион авырулары вакытында элпә зарарланырга мөмкин, үпкә куыкчыклары ябышалар һәм газлар алмашуда катнаша алмыйлар. Тәмәке тартучыларда үпкә куыкчыклары үзләренең эластиклыгын һәм чистару сәләтен югалталар, сигарет агуыннан элпә тыгызлана. Саф һава, физик эш вакытында интенсив сулау һәм спорт белән шөгыльләнү үпкә куыкчыкларын түшәп торучы элпәнең яңаруына булышлык итә.

Үпкә куыкчыклары губкасыман масса хасил итәләр, ул масса үпкәне формалаштыра. Үпкәләр күкрәк куышлыгының йөрәктән, кан тамырлары, һава үтү юллары һәм үңәчтән калган бөтен буш җирен тутырып торалар. Һәр үпкәдә 300—350 млн. куыкчык була, аларның гомуми өслеге 100 $м^2$ дан артып китә, бу исә тән өслегеннән чама белән 50 тапкырга зуррак.

Тышкы яктан һәр үпкә тоташтыргыч тукымадан торган ялтыравык шома тышча — *үпкә плеврасы* белән капланган. Күкрәк куышлыгы эчке яктан да *эчке стена плеврасы* (пристеночная плевра) белән капланган. Алар арасындагы герметик *плевра куышлыгы* дымланып тора, анда һава бөтенләй юк. Шуңа күрә үпкәләр һәрвакыт күкрәк куышлыгы стенасына тыгыз тиеп торалар һәм, күкрәк куышлыгы күләме үзгәргәндә, һәрвакыт үпкәләрнең күләме дә үзгәрә.

? 1. Сулауның нинди әһәмияте бар? 2. Сулыш органнары системасын нинди органнар тәшкил итә? 3. Сулау процессында борын куышлыгының нинди әһәмияте бар? 4. Сөйләм авазлары ничек барлыкка килә? 5. Үпкәләрнең төзелеше нинди? 6. Нәрсә ул плевра куышлыгы?

! 1. Ни өчен борын аркылы суларга кирәк? 2. Трахеяның үңәчкә тиеп торган арткы стенасында кимерчәкләр булмауның нинди әһәмияте бар?

§ 25. Үпкәләрдә һәм тукымаларда газ алмашу

Сулыш хәрәкәтләре. Сулыш алу һәм сулап чыгару 78
ритмлы рәвештә алышынып, үпкәләр аркылы һава үтүен, аларның вентиляциясен тәэмин итә. Сулыш алу һәм сулап чыгаруның алышынуы озынча мидә урнашкан сулыш үзәге белән регуляцияләнә. Сулыш үзәгендә барлыкка килгән ритмлы импульслар нервлар буйлап кабыргалар арасындагы мускулларга һәм диафрагмага үткәрелә һәм аларның кыскаруын китереп чыгара. Кабыргалар күтәрелә, мускуллары кыскару исәбенә диафрагма яссылана төшә. Күкрәк куышлыгының күләме арта. Үпкәләр күкрәк куышлыгының хәрәкәтенә ияреләр. *Сулыш алу* башкарыла. Аннары кабыргалар арасындагы мускуллар һәм диафрагма мускуллары йомшаралар, күкрәк куышлыгының күләме кечерәя, үпкәләр кысыла һәм һава чыга. *Сулап чыгару* башкарыла.

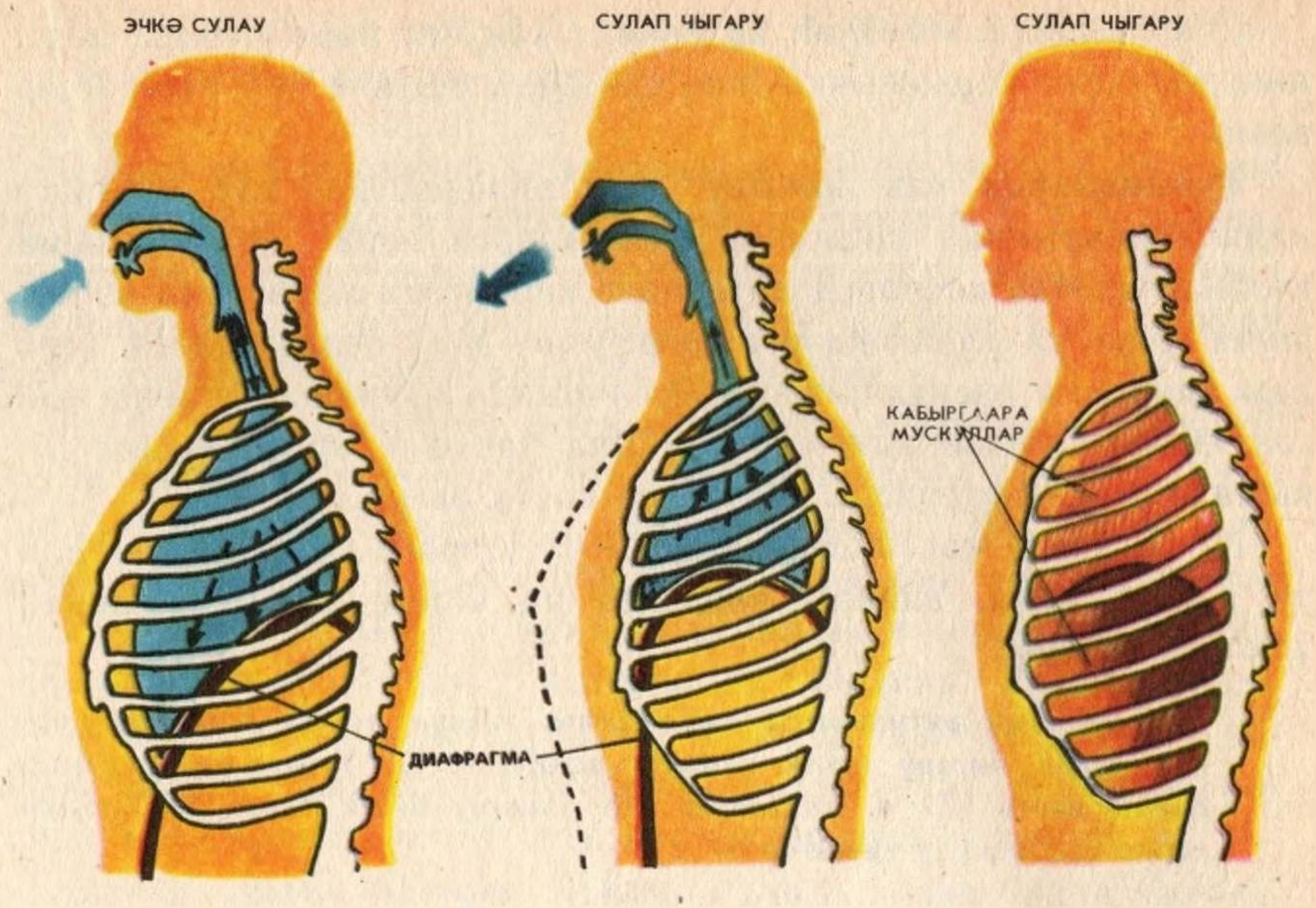
Чагыштырмача тыныч хәлдә булганда, олы кеше минутына якынча 16 сулыш хәрәкәте ясый. Начар җилләтелә торган бинада сулыш хәрәкәтләренең ешлыгы 2 тапкырга һәм аннан да күбрәккә арта. Мондый еш сулау сулыш үзәгендәге нерв күзәнәкләренең кан составындагы углекислый газга сизгерлегеннән килеп чыга. Канда әлеге газның күләме артуга, сулыш үзәгендә ярсыну көчәя һәм нерв импульслары нервлар буенча сулыш мускулларына тарала. Нәтиҗәдә сулыш хәрәкәтләренең ешлыгы һәм тирәнлеге арта.

Шул рәвешле, сулыш хәрәкәтләре нерв юлы һәм гумораль юл белән регуляцияләнә.

Үпкәләрнең тереклек сыемы. Тыныч сулыш алганда олы кешенең үпкәләренә 500 $см^3$ га якын һава керә. Тыныч сулап чыгарганда сулыш органнарыннан шул ук күләмдә һава чыга.

Кеше иң тирән сулыш алганнан соң күп дигәндә 3500 $см^3$ чамасы һава сулап чыгара ала. Һаваның бу күләме *үпкәләрнең тереклек сыемы* дип атала.

Үпкәләрнең тереклек сыемы бөтен кешедә дә бертөрле түгел. Аны медицина тикшерүләре вакытында махсус прибор — *спирометр* ярдәмендә билгелиләр.



78 Сулыш алу һәм сулап чыгару

Үпкәләрдә газ алмашу. Эчкә сулана һәм сулап чыгарыла торган һавада газлар күләме бертөрле түгел. Эчкә сулана торган һавада 21% диярлек кислород, 79% ка якын азот, 0,03% чамасы углекислый газ, бераз гына су парлары һәм инерт газлар бар.

Сулап чыгарыла торган һаваның составында процентлар башкачарак. Анда кислород 16% чамасы гына кала, углекислый газ 4% ка кадәр житә. Су парларының күләме дә арта. Азот һәм инерт газларның күләме үзгәрми. Эчкә сулана һәм сулап чыгарыла торган һавада кислород һәм углекислый газ күләменең төрле булуы үпкә куыкчыкларында газлар алмашу белән аңлатыла. Үпкә куыкчыкларының вена капиллярларында углекислый газның концентрациясе, үпкә куыкчыкларын тутырып торган һавадагыга караганда, шактый югарырак 78. Углекислый газ веноз каннан үпкә куыкчыкларына керә дә андагы һава белән организмнан тышка сулап чыгарыла. Үпкә куыкчыкларыннан кислород канга үтеп керә һәм гемоглобин белән химик кушылма хасил итә. Веноз кан артериаль канга әверелә.

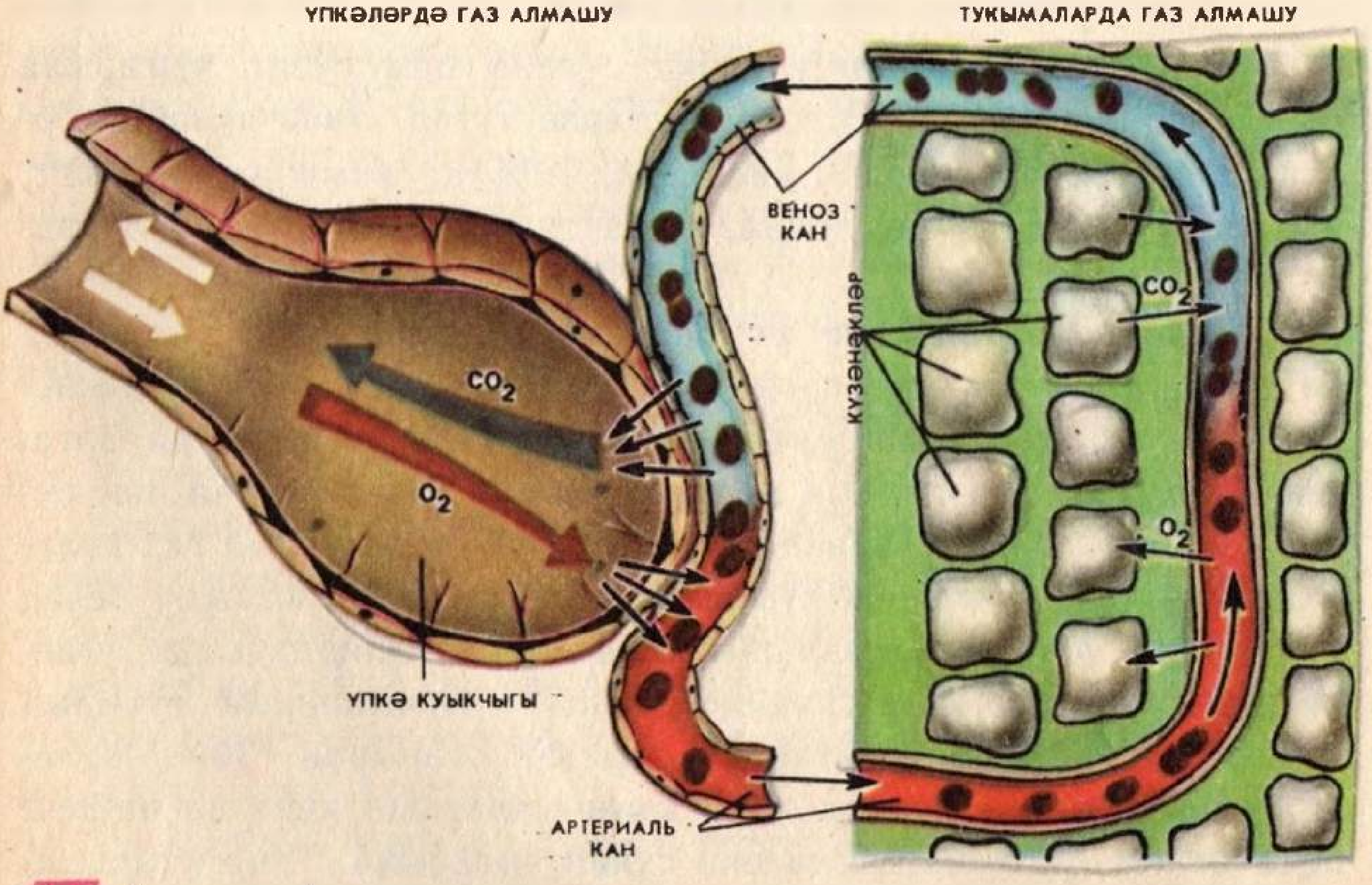
Үпкә веналары буйлап артериаль кан сул йөрәгалдына керә, аннары — сул карынчыкка һәм кан әйләнешенең зур түгәрәгенә эләгә.

Тукымаларда газ алмашу. Кан әйләнешенең зур түгәрәге капиллярларыннан кислород тукымаларга керә **79**. Тукыма күзәнәкләрендә кислород артериаль кандагыга караганда азрак, шуңа күрә ул күзәнәкләргә диффузия юлы белән җиңел керә һәм алардагы оксидлашу процессларында катнаша. Углекислый газ күзәнәкләрдән канга күчә. Шул рәвешле органнарның тукымаларында артериаль кан веноз канга әверелә.

Веноз кан — кан әйләнешенең зур түгәрәге веналары буйлап уң йөрәгалдына, аннары йөрәкнең уң карынчыгына, ә аннан үпкәләргә керә.

? 1. Сулышның ритмлылыгы нәрсә белән тәэмин ителә? 2. Сулыш алу һәм сулап чыгару ничек гамәлгә ашырыла? 3. Үпкәләрнең тереклек сыемы нәрсә ул? 4. Үпкәләрдә газ алмашу ничек бара? 5. Тукымаларда газ алмашу ничек бара?

! 1. Күзәнәкләрдә кислород нинди процессларга сарыф ителә?
2. Сулышның нерв регуляциясе һәм гумораль регуляциясе ничек гамәлгә ашырыла?



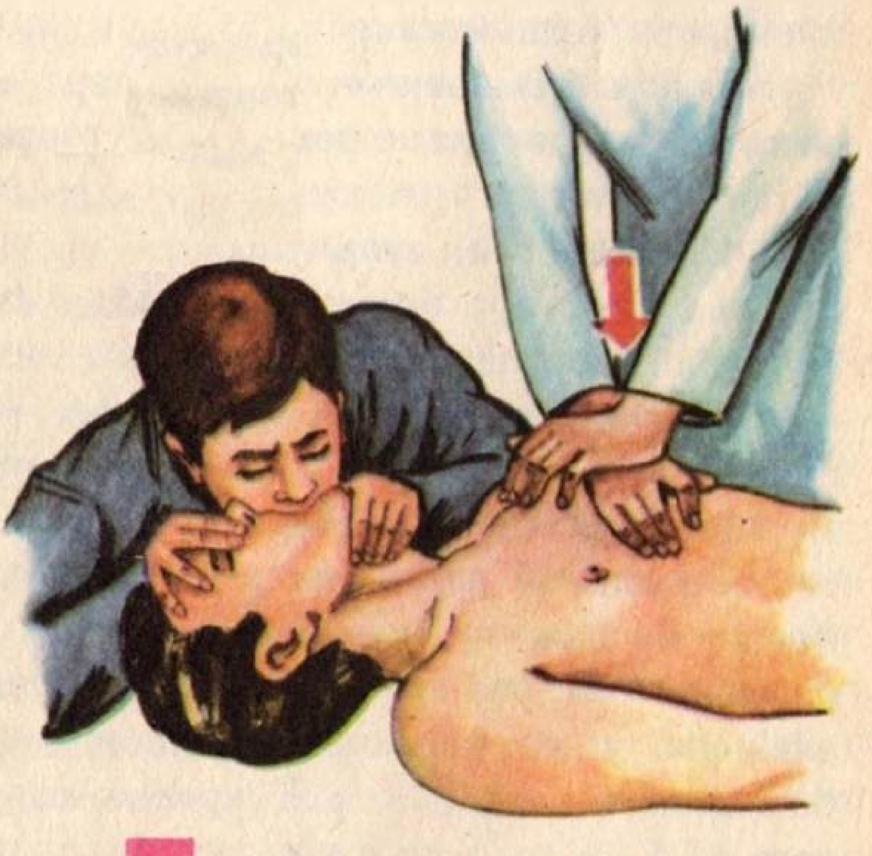
79 Үпкәләрдә һәм тукымаларда газ алмашу

§ 26. Сулышның регуляцияләнүе. Сулыш тукталганда беренче ярдәм күрсәтү

Сулыш рефлекслары. Организмның нинди халәттә булуына карап (йокы, физик эш, температураның үзгәрүе һ. б.), сулышның ешлыгы һәм тирәнлеге рефлектор рәвештә үзгәрә. Сулыш рефлексларының дугалары сулыш үзәге аркылы үтә. Төчкерү һәм йөткерү кебек рефлексларны карап үтик.

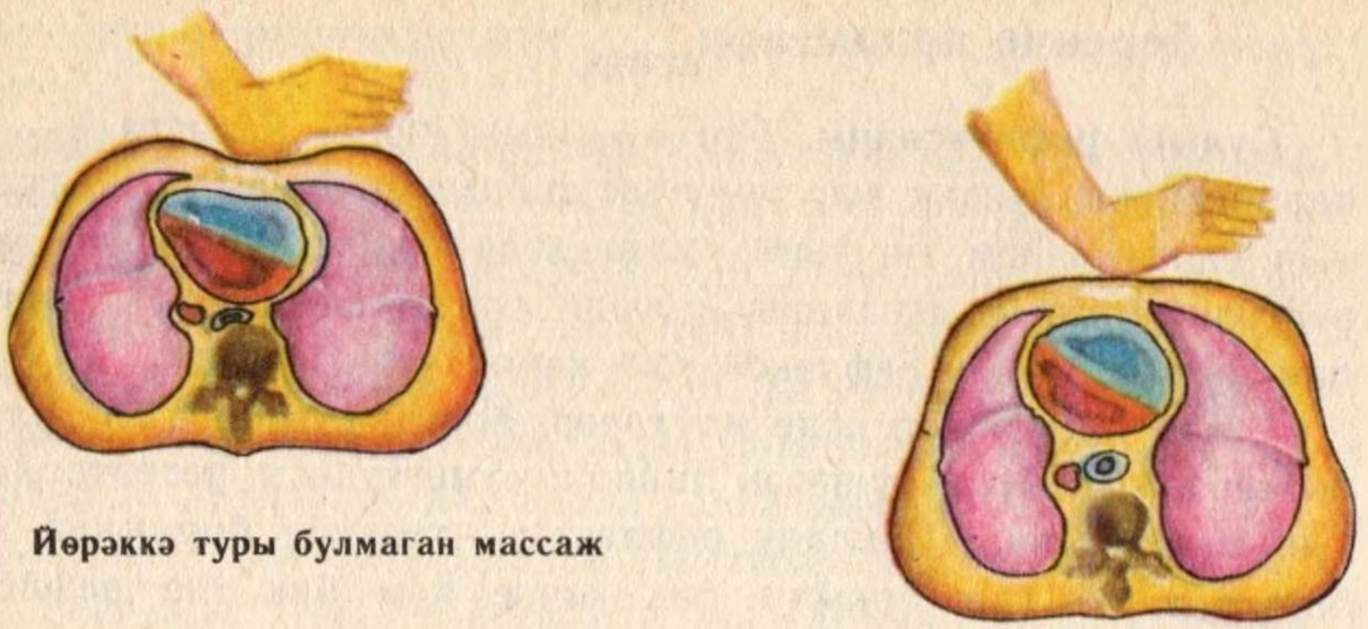
Тузан яисә зәһәр исле матдәләр, борын куышлыгына эләгеп, борын куышлыгын түшәгән лайлалы тышчадагы рецепторларны тынычсызлыйлар. Саклану рефлексы — төчкерү барлыкка килә, борын тишекләре аркылы бик көчле һәм бик тиз рефлектор сулыш чыгарыла. Шуның аркасында борын куышлыгыннан аны тынычсызлаучы матдәләр чыгарылып ташлана. Томаулаганда борын куышлыгында җыелган лайла да шундый ук реакция китереп чыгара. Йөткерү — бугаздагы рецепторлар тынычсызланганда авыз аркылы көчле итеп рефлектор сулыш чыгару ул.

Ясалма сулыш алдыру. Ясалма сулыш алдыру суга баткан, электр тогы, яшен суккан кешеләргә, сөремле газ белән агуланган һәм башка төрле бәлагә юлыккан кешеләргә беренче ярдәм күрсәткәндә кулланыла.



80 Суга батучыга беренче ярдәм күрсәтү

81 Ясалма сулыш алдыру



82 **Йөрәккә туры булмаган массаж**

Суга баткан кешегә беренче ярдәм күрсәткәндә, иң элек аның һава үтү юлларыннан һәм үпкәләреннән суны чыгарырга кирәк. Моның өчен ярдәм күрсәтүче кеше, бер аягына тезләнгән килеш, бәлагә юлыгучыны, аның башы һәм билгә кадәр гәүдә өлеше йөзтүбән салынып торырлык итеп, үзенең ботына яткыра 80 . Аннары суга батучының авызын ачып, аркасына суккалап, сулыш юлларыннан суны чыгаралар. Шуннан соң зарарланучыны чалкан яткыралар, муенын, күкрәген һәм эчен кысып торган киемнәрен бушайталар (якасын ычкындырып җибәрәләр, галстугын һәм бил каешын салдыралар). Аның калак сөякләре астына нинди дә булса йомшаграк төргәк куеп, башын беркадәр артка ташлатырга, ә ияге алгарак чыгып торырлык итәргә кирәк. Шуннан соң, кулъяулык белән каплап, авызына яисә борынына һава өрә башлыйлар 81 . Һаваны якынча минутына 16 тапкыр өрәләр. Шуңа игътибар итәргә кирәк: һәр ясалма «сулыш алдыру»дан соң, авыруның күкрәк читлеге түбән төшәргә тиеш. Андый «сулыш чыгару»ның дәвамлылыгы «сулыш алу»дан ике тапкыр диярлек артык булуы шарт. Әгәр йөрәк типми икән, бу алым белән бер үк вакытта йөрәккә туры булмаган массаж да үткәрергә кирәк: үпкәгә бер тапкыр һава өргәннән соң, тиз этү хәрәкәтләре белән күкрәк читлегенең аскы өлешенә, умырткалыкка перпендикуляр юнәлештә 4—5 тапкыр баскалап алалар 82 . Күкрәккә, олы кешеләрнең күкрәк читлеге 4—5 см га, ә кече яшьтәге балаларның 1,5—2 см га төшәрлек итеп, минутына 70—90 тапкыр баскалыйлар. 4—5 тапкыр баскалап алгач, авыруның авызына яисә борынына яңадан һава өрергә кирәк.

Бәлагә юлыгучының күз бәбәге кысылса, йөзенә алсулык йөгерсә, пульсы тибә башласа гына терелтүгә юнәлдерелгән чаралар ярдәмендә максатка ирешелде дияргә мөмкин. Беренче ярдәм күрсәтүне суга баткан кеше мөстәкыйль рәвештә сулый башлаганчы һәм аңына килгәнче дәвам итәргә кирәк. Шуннан соң аңа кайнар эчертергә, одеялга төреп больницага илтергә кирәк.

? 1. Ни өчен мускулларның энергияле эше вакытында сулыш ешая һәм тирәнрәк була? 2. Кешесе күп һәм вентиляциясе начар бүлмәдә сулыш алу ни өчен авырлаша? 3. Нәрсә ул ясалма сулыш алдыру?

! 1. Ни өчен зәһәр исле матдәләрне сулаганда безнең сулышыбыз тукталып тора? 2. Ясалма сулыш алдыру нинди очракларда кулланыла?

▶ Рәттән берничә тапкыр тирән итеп сулагыз. Шуннан соң сулышыгызның ничек үзгәрүен күзәтегез. Үзегез күзәткән күренешне аңлатып бирегез.

§ 27. Сулыш органнары авырулары һәм аларны булдырмый калу

Һава аркылы авыру йогу. Микроорганизмнар һәм тузан югары сулыш юлларының лайлалы тышчасында тоткарланып калалар да аннан лайла белән чыгарылып ташланалар. Микроорганизмнарның күпчелеге бу вакытта зарарсызландырыла. Сулыш органнарына үтеп кергән микроорганизмнарның бер өлеше грипп, туберкулез, ангина, дифтерия һ. б. кайбер авыруларны китереп чыгарырга мөмкин.

Грипп. Гриппны вируслар кузгата. Алар шулкадәр вак, микроскоп аша гына күренерлек һәм аларның күзәнәкчел төзелеше дә юк. Грипп вируслары авыру кешеләрнең борыныннан бүленеп чыга торган лайлада, аларның какырыгында һәм төкерегендә була. Авыру кешеләр төчкергәндә һәм йөткергәндә күзгә күренми торган, үзләрендә инфекция яшереп ятучы миллионнарча вак кына тамчылар һавага чыга. Әгәр алар сәламәт кешенең сулыш юлларына үтеп керәләр икән, ул кешегә грипп йогарга мөмкин. Шул рәвешле, *грипп тамчы инфекциясенә керә.*

Грипп бик тиз тарала, шуңа күрә грипп белән авыручы кешеләргә предприятиеләрдә, учреждениеләрдә эшләргә, уку йортларына занятиеләргә йөрергә рөхсәт ителми. Гриппны гап-гади

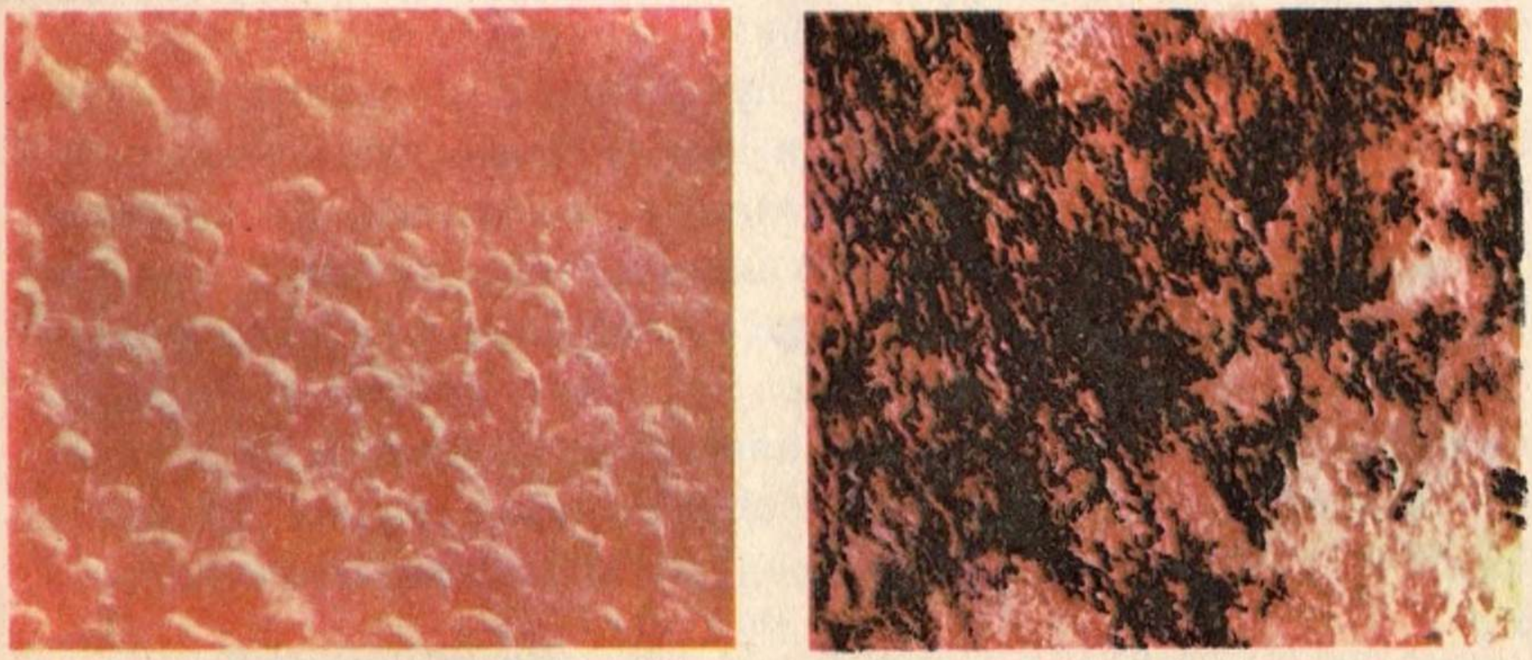
ике-өч көнлек кәеф китеп тору дип кенә карарга ярамый. Ул үзенең катлауланулары белән куркыныч. Грипп йоктырган кешеләр белән аралашканда авызыгызга һәм борыныгызга дүрт катлап ясалган марля бәйләвеч каплагыз. Аның аша һава үтә, ә авыру кузгатучы вируслары булган тамчылар тоткарланып кала. Йөткергәндә һәм төчкергәндә авызыгызны һәм борыныгызны кульяулык белән каплагыз. Моның белән сез әйләнә-тирәдәге кешеләрне авыру йогудан саклап калырсыз.

Туберкулез. Туберкулезны кузгатучы — туберкулез таякчыгы еш кына үпкәләрне зарарлый. Ул без сулый торган һавада, какырык тамчыларында, авыру кешенең табак-савытында, киемсалымында, сөлге һәм башка әйберләрендә булырга мөмкин. *Туберкулез — тамчы инфекциясе генә түгел, бәлки тузан инфекциясе дә.*

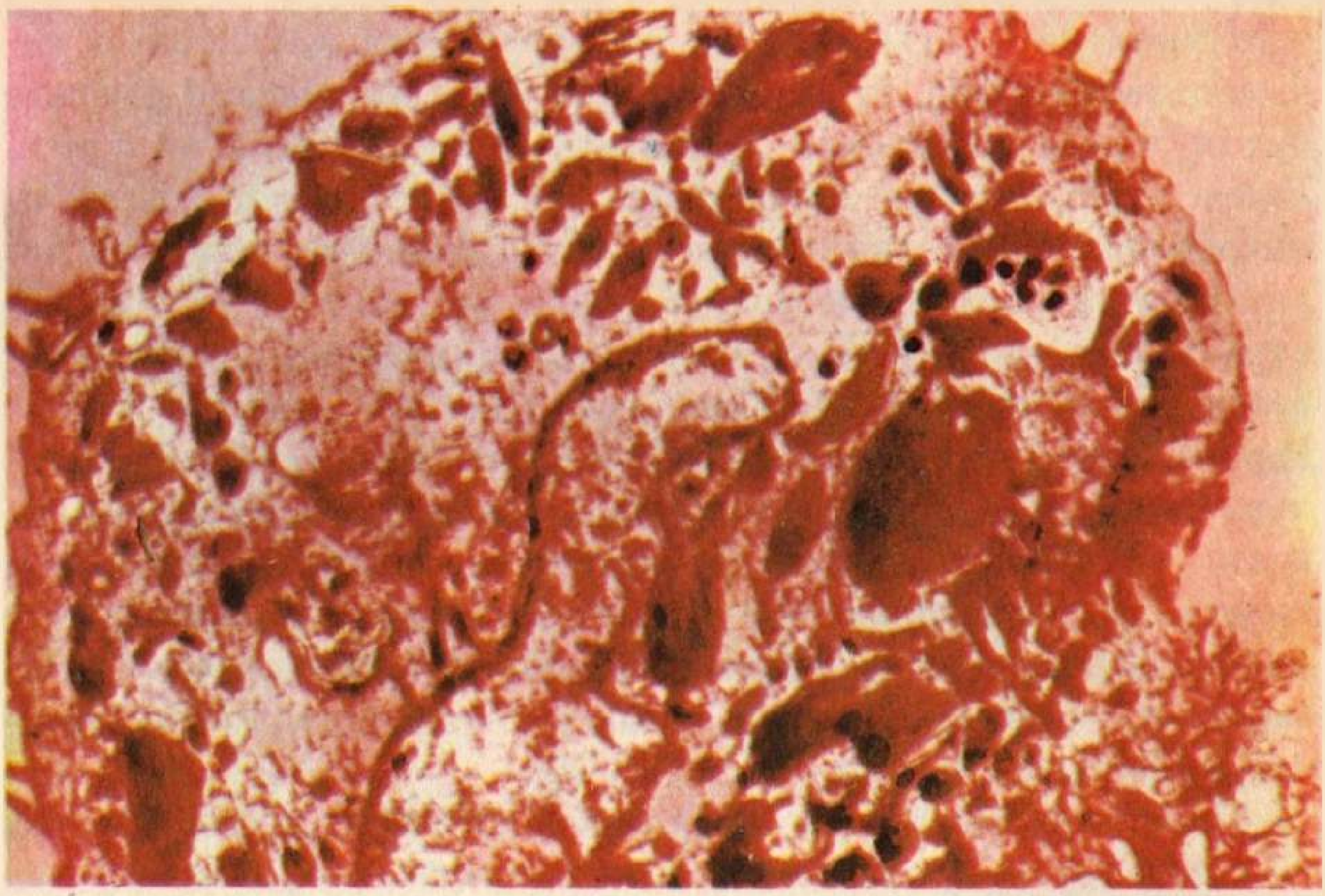
Кояш яктысы төшми торган юеш урыннарда туберкулез таякчыклары үзләренең тереклек итү сәләтен озак саклый ала. Коры, яхшы яктыртылган урыннарда туберкулез таякчыклары тиз һәлак була.

Элек санитария шартларының бик начар булуы, даими рәвештә җитәрлек ашамау — туберкулез авыруы бик нык таралуга төп сәбәп иде. Хәзерге вакытта халыкның тормыш-көнкүреш шартларын яхшырту нәтиҗәсендә туберкулез белән авыру кискен кимеде.

Профилактика чаралары үткәрүдә һәм туберкулезны дәвалауда медицина зур уңышларга иреште. Бөтен халыкны — олы-



83 **Сәламәт кеше (с у л д а) һәм тәмәке тартучы (у ң д а) үпкәсе**



84 Тәмәке тартучы кешенең сөрем белән тулган үпкә фагоциты

ларны да, балаларны да регуляр рәвештә карап-тикшереп торалар. Туберкулез белән авыручылар махсус туберкулез диспансерларында һәм санаторийларында түләүсез дәваланалар.

Авыруны булдырмый калуга торак йортларны, шәһәр урамнарын, җәмәгать биналарын чиста тоту булышлык итә. Шәһәрләрдә, поселокларда, промышленность предприятиеләрендә, торак йортларның ишегалларында һаваны чистарту аларны яшелләндерүгә бәйле.

Тәмәке тартуның сулыш органнарына тәэсире. Тәмәке төтенендә, никотиннан кала, организм өчен гадәттән тыш зарарлы 200 чамасы матдә, шул исәптән сөрем газы синиль кислотасы, бензпирен, корым һ. б. бар. Тәмәке тартканда бу матдәләр авыз куышлыгына, югары сулыш юлларына үтеп керәләр дә аларның лайлалы тышчаларына һәм үпкә куыкчыкларының элпәсенә
83 утыралар, төкерек белән ашказанына эләгәләр.

Никотин тәмәке тартучының үзенә генә зарарлы булып калмый. Аның шактый өлеше, һавага бүленеп чыгып, тирә-юньдәге кешеләрне дә агулый.

Тәмәке төтене авыз һәм борын куышлыгының, сулыш юлларының һәм күзнең лайлалы тышчасын тынычсызлый. Тәмәке

тартучыларның барысында да диярлек сулыш юлларының ялкынсынуы күзәтелә, бу исә йөткертеп газаплый. Даими рәвештә булып торган ялкынсыну лайлалы тышчаның саклагыч үзлекләрен киметә, чөнки фагоцитлар үпкәләрне авыру кузгатучы микроблардан һәм тәмәке төтене белән бергә эләгә торган зарарлы матдәләрдән чистартып бетерә алмыйлар **84** . Шуңа күрә тәмәке тартучылар салкын тиеп һәм инфекцион авырулар белән ешрак авырыйлар. Төтен һәм деготь кисәкчекләре бронхларның һәм үпкә куыкчыкларының стеналарына утырып калалар. Үпкә куыкчыкларын түшәүче элпәнең саклагыч үзлекләре кими. Тәмәке тартучыда үпкәләрнең эластиклыгы югала, сузылучанлыгы начарлана, бу исә аларның тереклек сыемын һәм вентиляциясен киметә. Шуның нәтиҗәсендә организмның кислород белән тәэмин ителеше кими. Эшкә сәләтлелек һәм гомумән кәеф кискен начарлана.

Тәмәке тартучыларның, тартмаучыларга караганда, үпкә рагы белән 6—10 тапкыр ешрак авырулары билгеле. Ракны тәмәке төтенендәге кайбер матдәләрнең (бензпирен, деготь һ. б.) китереп чыгаруы ачыкланды. Тәмәке тарту дөньядагы барлык илләрдә ел саен меңнәрчә кешеләрнең гомерен кисә. Аңа каршы көрәш җитди социаль проблемага әверелде. Күп илләрнең медиклары һәм җәмәгать эшлеклеләре тәмәке тартуга каршы көрәштә үзләренең тырышлыкларын берләштерәләр. Бу көрәшкә Берләшкән Милләтләр Оешмасы каршындагы Бөтендөнья сәламәтлек саклау оешмасы кушылды. Күп кенә илләрдә тәмәке тарту, бигрәк тә яшьләр арасында, кими бара, дип билгеләп үтелде. Сәламәт акыл өстенлек алырга тиеш һәм кешеләрнең күпчелеге бу начар гадәттән беркайчан да кабатланмаслык итеп баш тартырлар дип ышанырга мөмкин.

? **1.** Һава аркылы нинди авырулар йогарга мөмкин? **2.** Грипп нәрсәдән килеп чыга? Бу авыру ничек йога һәм ул ни өчен куркыныч? **3.** Безнең илебездә туберкулезны кисәтү өчен нинди чаралар үткәрелә? **4.** Тәмәке тартуның сулыш органнарына зарарлы тәэсире нәрсәдә чагыла?

! Көнкүрештә һәм производствода тузанга каршы ничек көрәшергә кирәк?

Ашкайнату

§ 28. Ашкайнату органнары

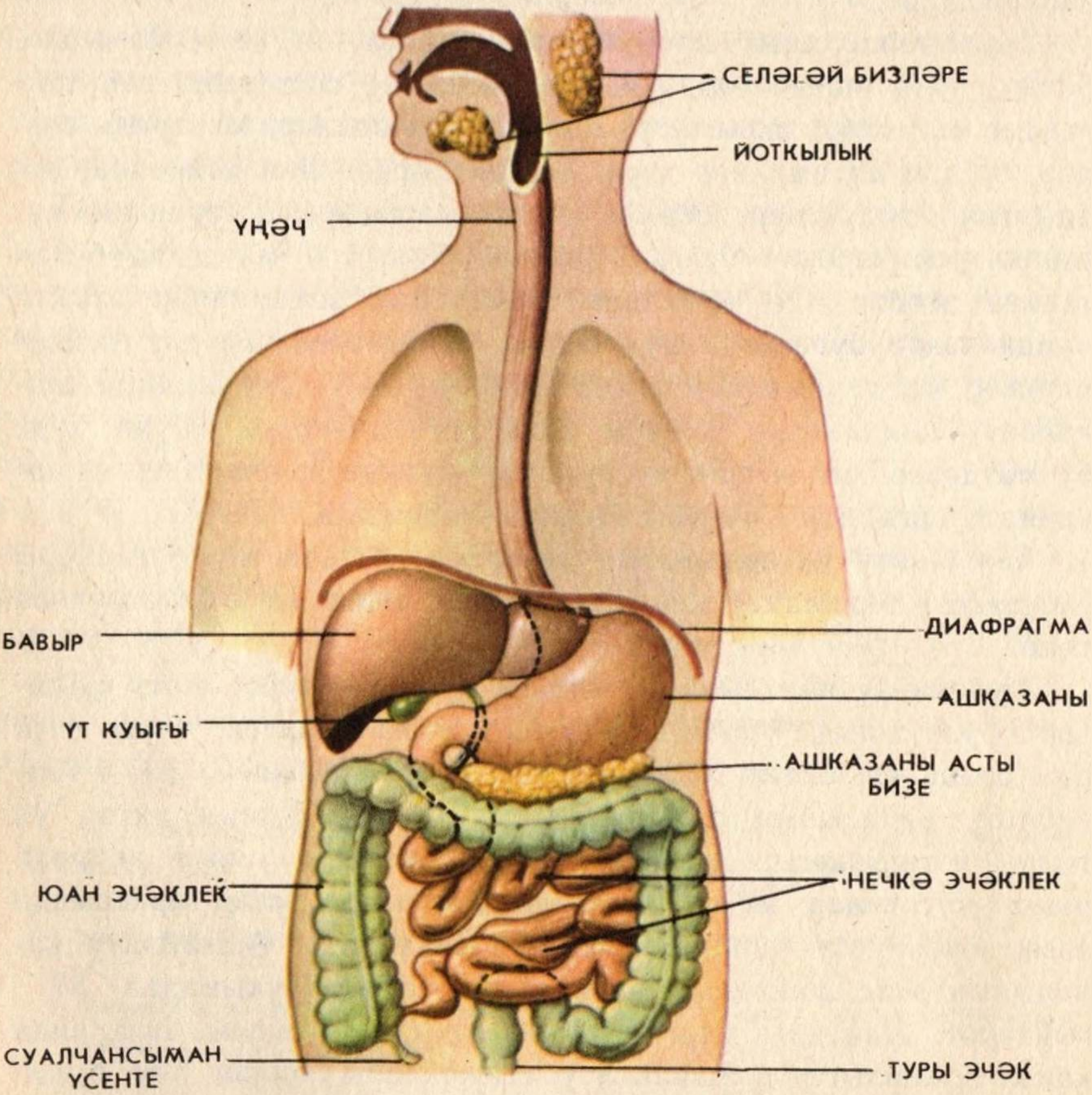
Азык продуктлары һәм туклыклы матдәләр. Туклану — организмның нормаль үсүе, үсеше һәм тереклек эшчәнлеге өчен зарури шарт.

Төрле-төрле азык продуктлары (икмәк, ит, сөт, йомырка, балык, май, яшелчәләр, җиләк-җимешләр) составына төп туклыклы матдәләр: аксымнар, майлар, углеводлар, минераль тозлар, су һәм витаминнар керә. Үсемлекләрдән һәм хайваннардан алынган продуктлар, бер-берсен тулыландырып, организм күзәнәкләрен кирәкле булган барлык туклыклы матдәләр белән тәэмин итәләр. Су, минераль тозлар һәм витаминнар азыкта нинди хәлдә булсалар, шул килеш үзләштереләләр дә. Аксымнарның, майларның һәм углеводларның эре молекулалары ашкайнату каналының стенасы аша үтә алмыйлар. Шуңа күрә бу матдәләр химик эшкәртү узалар — кайнатылалар. Азык ашкайнату органнары буйлап үткәндә кайнатыла.

Ашкайнату органнарының төзелеше. Ашкайнату органнары системасы ашкайнату каналыннан һәм ашкайнату бизләреннән тора.

Ашкайнату каналына түбәндәге бүлекләр керә: авыз куышлыгы, йоткылык, үңәч, ашказаны, нечкә эчәклек, туры эчәк һәм аналь юл белән тәгалләнә торган юан эчәклек **85**. Ашкайнату каналының стенасы өч катламлы. Тышкы яктан ул тыгыз тоташтыргыч тукыма белән капланган, аның астында шома мускуллар **86**. Дулкынсыман кыскарулар аркасында азык ашкайнату каналы буйлап хәрәкәт итә. Ашкайнату каналының эчке, лайлалы тышчасы эпителиаль тукымадан **87** гыйбарәт. Лайлалы тышчаның өслеге сырлы-сырлы, һәм анда канал куышлыгына ашкайнату сыекчалары эшләп һәм бүлеп чыгара торган вак бизләр **88** бик күп. Эре бизләр ашкайнату каналыннан читтә урнашкан. Алар махсус чыгару юллары буенча ашкайнату каналына сыекча бүлеп чыгаралар. Болар — өч пар төкерек бизе, бавыр һәм ашказаны асты бизе.

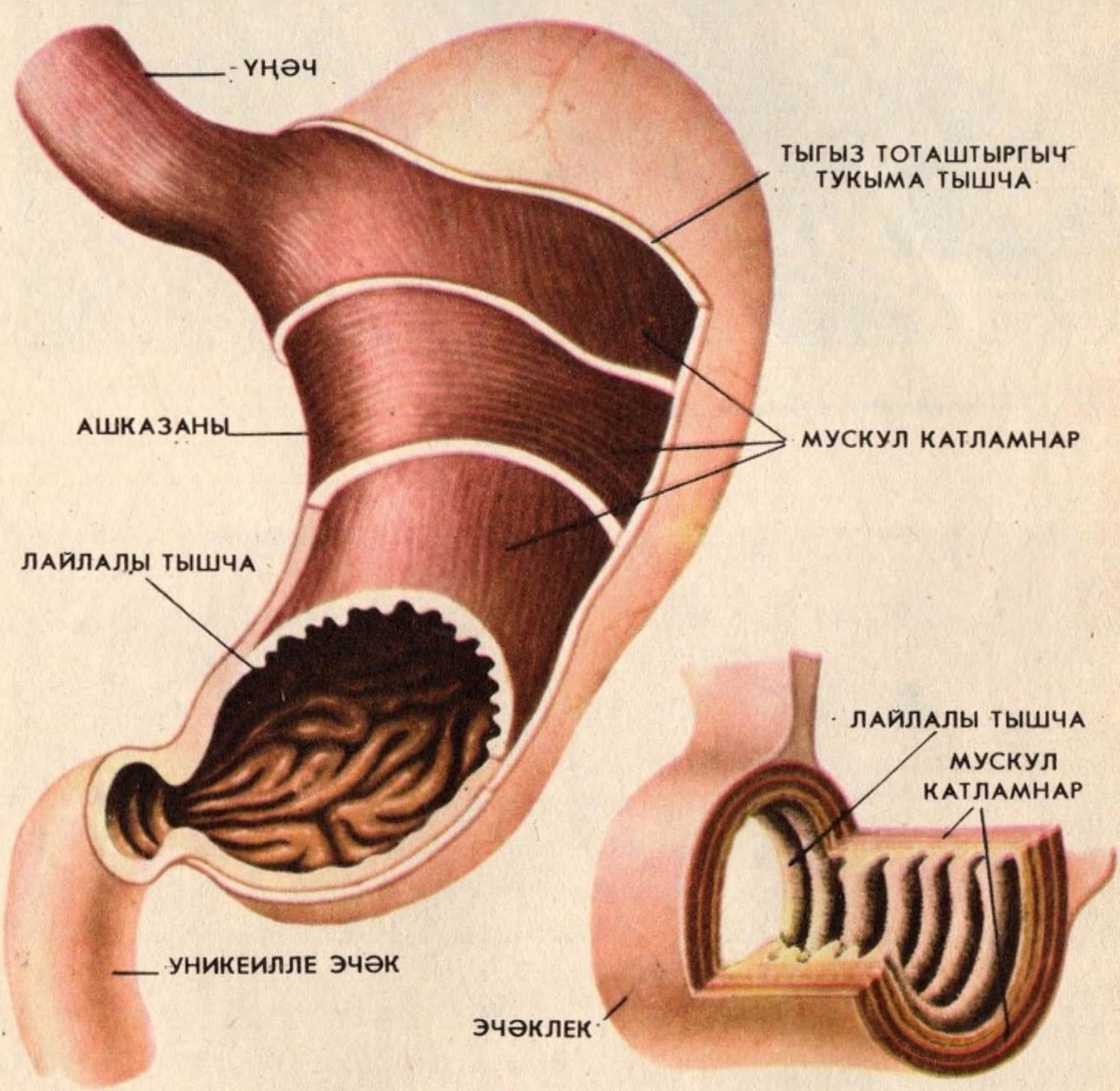
Ашкайнату бизләренең сыекчалары составына ферментлар — аксым табигатьле матдәләр керә. Һәр фермент билгеле бер реакциянең катализаторы булып тора. Ферментларның бер группасы — углеводларны, икенчеләре — аксымнарны, өченчеләре майларны тарката. Таркалганнан соң хасил булган матдәләр гадәттә суда эриләр һәм организм тарафыннан үзләштерелә алалар.



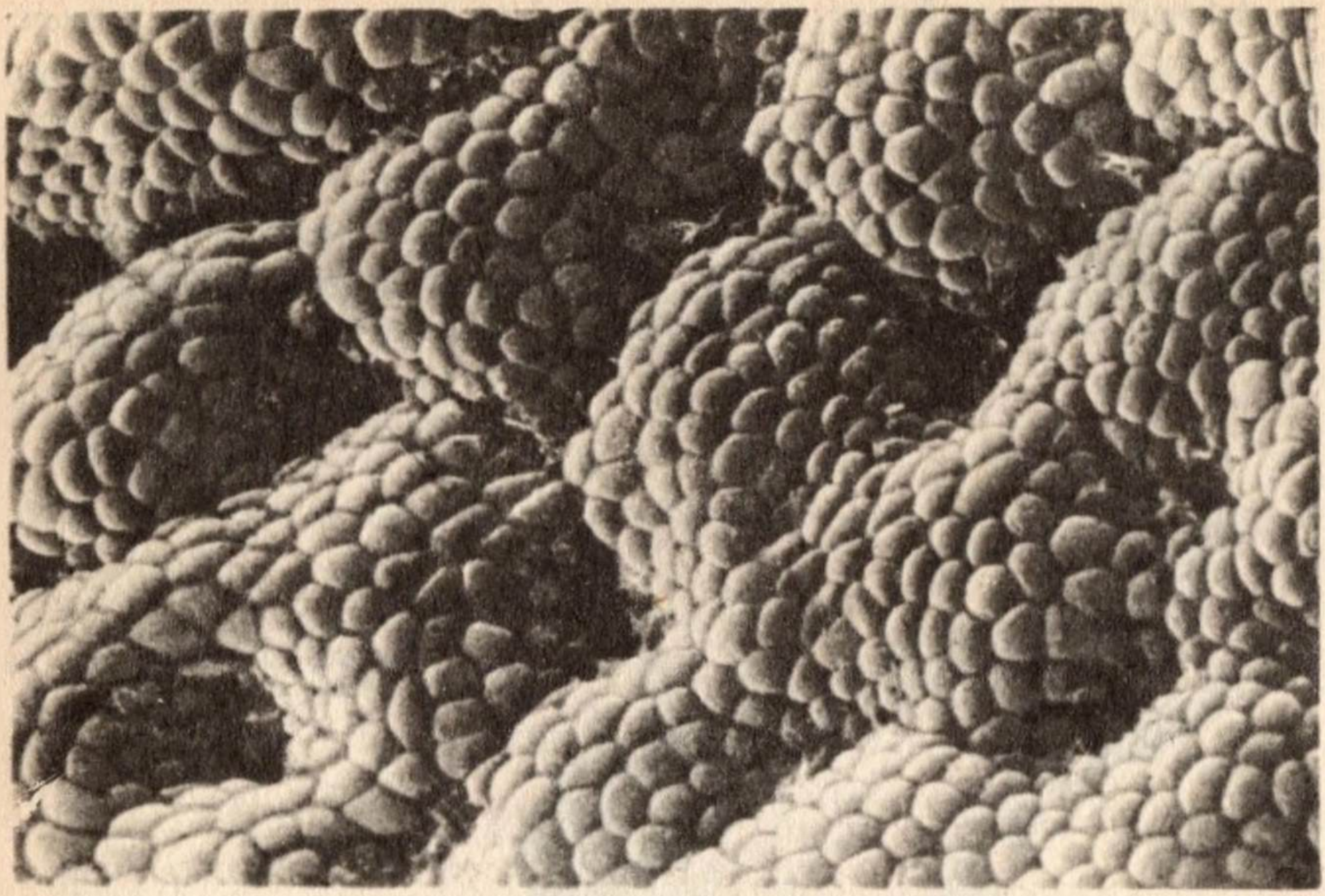
85 Ашкайнату органнары

Ашкайнатуны өйрәнү методлары. Ашкайнату органнарының эшен турыдан-туры күзәтеп булмый. Шуңа күрә ашкайнату, бик озак вакытлар, операция ясалган хайваннарда гына өйрәнелде.

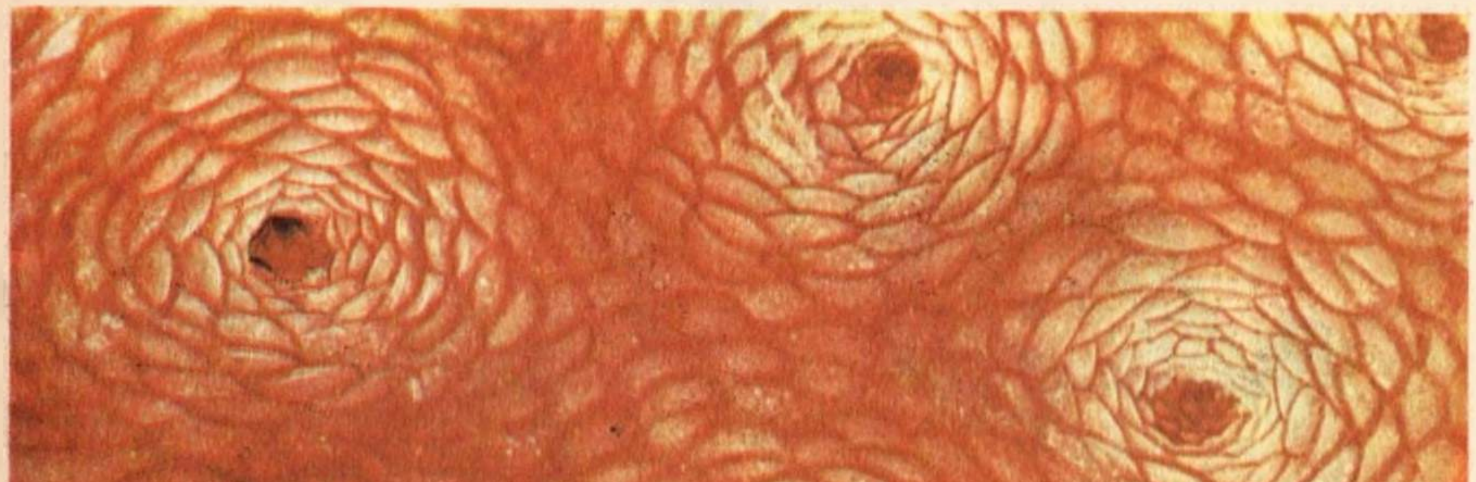
Ашкайнату физиологиясен өйрәнүгә бөек рус физиологы И. П. Павлов зур өлеш кертте. Ул эшләгән методлар ярдәмендә чиста, азык белән катнашмаган ашкайнату сыекчаларын



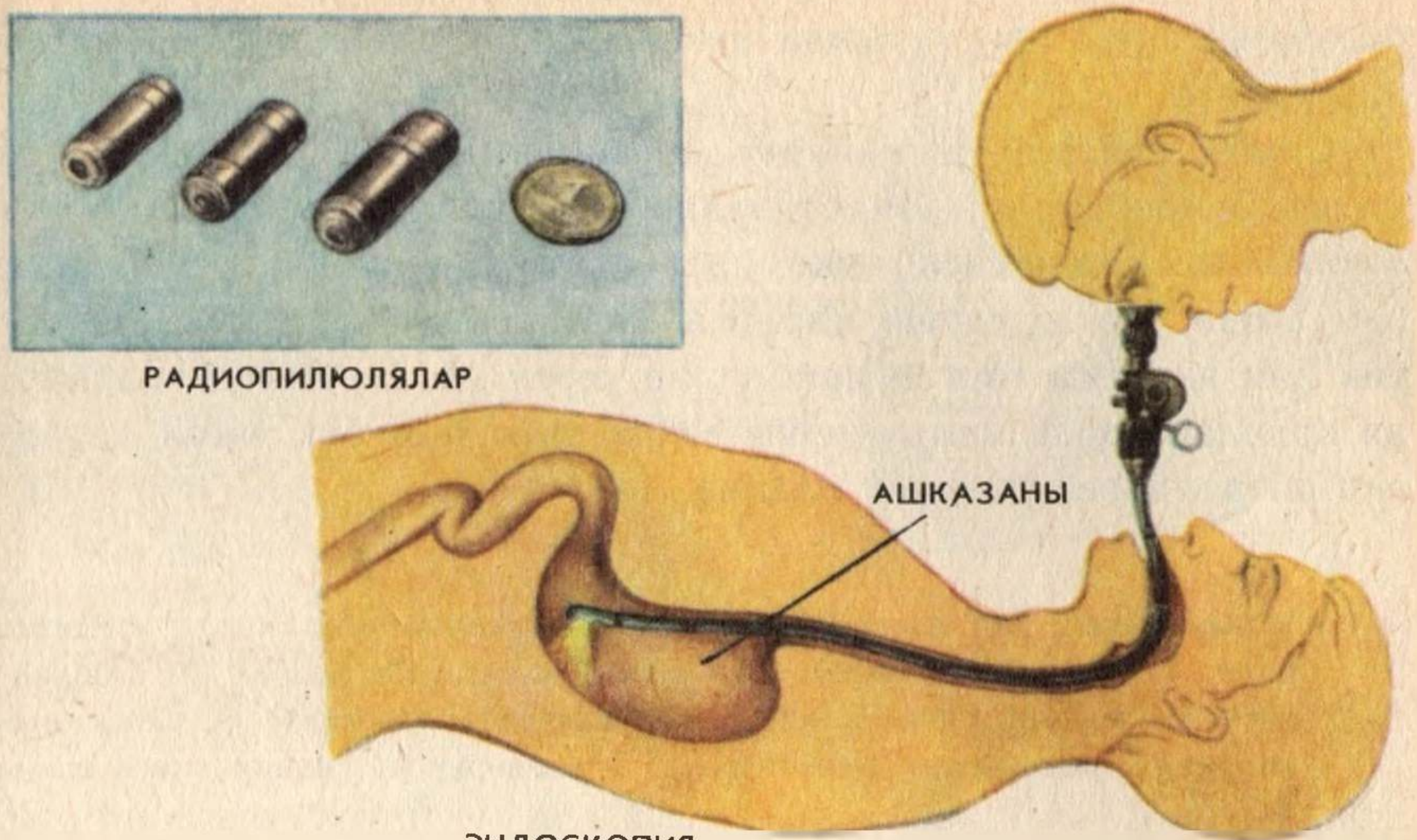
86 Ашкайнату каналы стенасының төзелеше



87 Ашказанының лайлалы тышчасы өслеге



88 Ашказаны бизләре



89 **Кешенең ашкайнатуын тикшерү методлары**

җыярга, аларның составын, күләмен ачыкларга, бүленеп чыгуның регуляциясен өйрәнергә мөмкин булды. Ашкайнату физиологиясе өлкәсендәге хезмәтләре өчен И. П. Павловка Нобель премиясе бирелде.

Хәзерге вакытта авырттырмый ясарга мөмкинлек бирә торган методлар эшләнде, алар сәламәтлеккә зарар китерми генә кешеләрне өйрәнгәндә киң кулланыла. *Зонд төшерү* методы — ашказаны һәм эчәк сыекчасы алу өчен, ашказаны һәм уникеилле эчәк куышлыгына резина көпшә (зонд) төшерү күпләргә таныш. *Рентгенография методы* да киң кулланылыш таба: авыру кешегә рентген нурлары үтеп керми торган матдәдән әзерләнгән сыек ботка эчертәләр. Аннары приборның экранында яктыртып караганда ашкайнату каналындагы төрле бүлекләренең контурларын билгелиләр.

Радиоэлектроника үсешенә бәйле рәвештә ашкайнату органнарын өйрәнү өчен яңа мөмкинлекләр туды. Авыру кешегә йотарга искиткеч кечкенә радиотапшыргыч — диаметры 8 мм һәм озынлыгы 15 мм булган 88 радиопилюля бирәләр. Радиопилюля ашкайнату каналы буенча бик иркен үтә һәм аның төрле бүлекләрендә азыкның химик составы, температура яисә

басым үзгәрешләре турында сигнал бирә торган радиодулкыннар тарата.

Соңгы елларда ашкайнату органнарын тикшеренүләр өчен махсус приборлар — эндоскоплар **89** куллана башладылар. *Эндоскопия* — кешенең эчке органнарына ашкайнату каналын һәм хәтта биз юлларын карарга мөмкинлек бирүче махсус оптик һәм яктырта торган приборлар кертү ул. Бу метод ярдәмендә врачлар төрле авыруларны эзләп таба һәм бик төгәл хирургия операциясен дә ясый алалар.

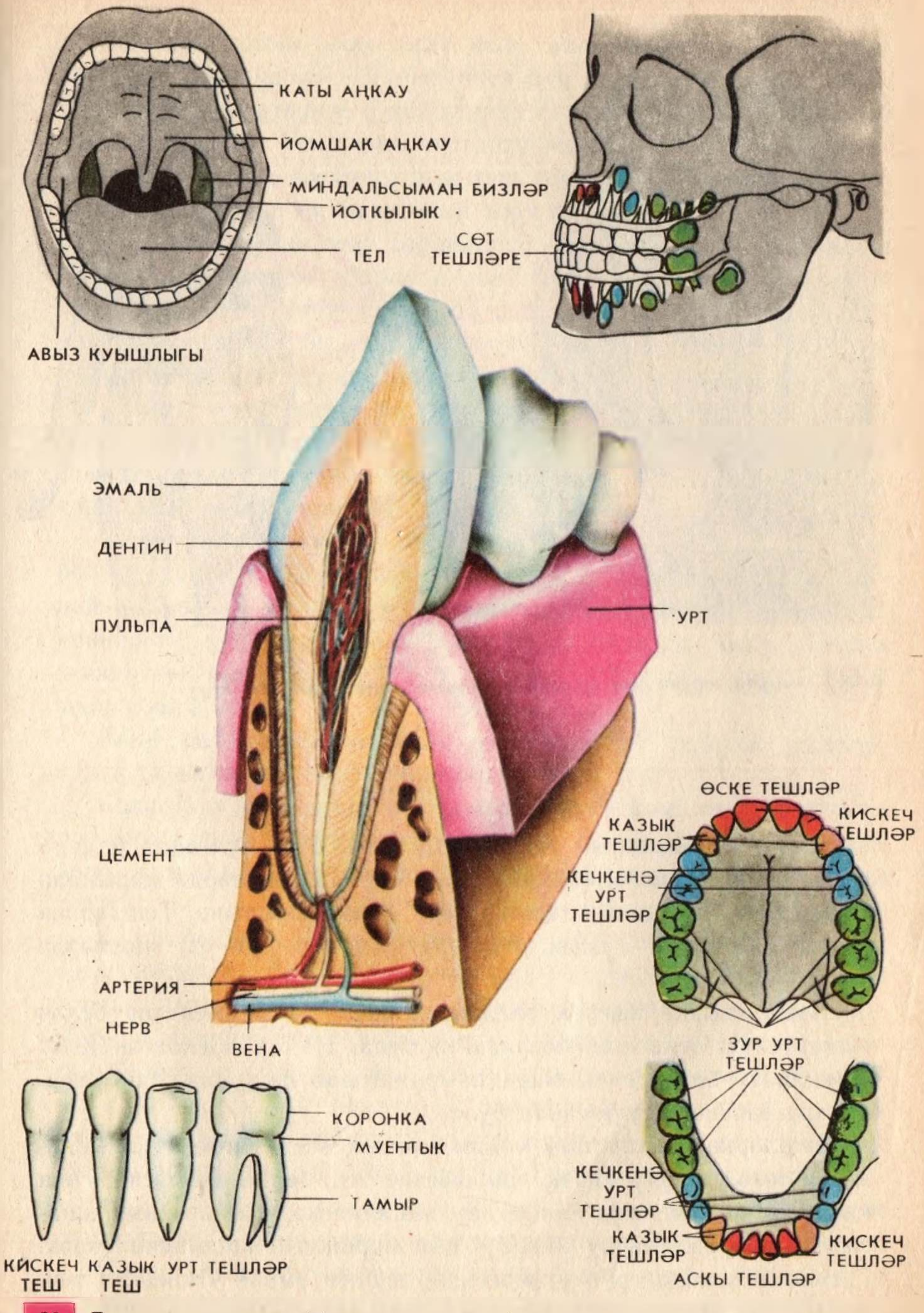
? **1. Ашкайнату дип нәрсәне атыйлар? 2. Ашкайнатуның нинди әһәмияте бар? 3. Ашкайнату каналы нинди бүлекләрдән тора? 4. Ашкайнату каналының стенасы нинди катлаулардан төзелгән? 5. Сезгә ашкайнату системасы функцияләрен тикшерүнең нинди методлары билгеле?**

§ 29. Авыз куышлыгында ашкайнату

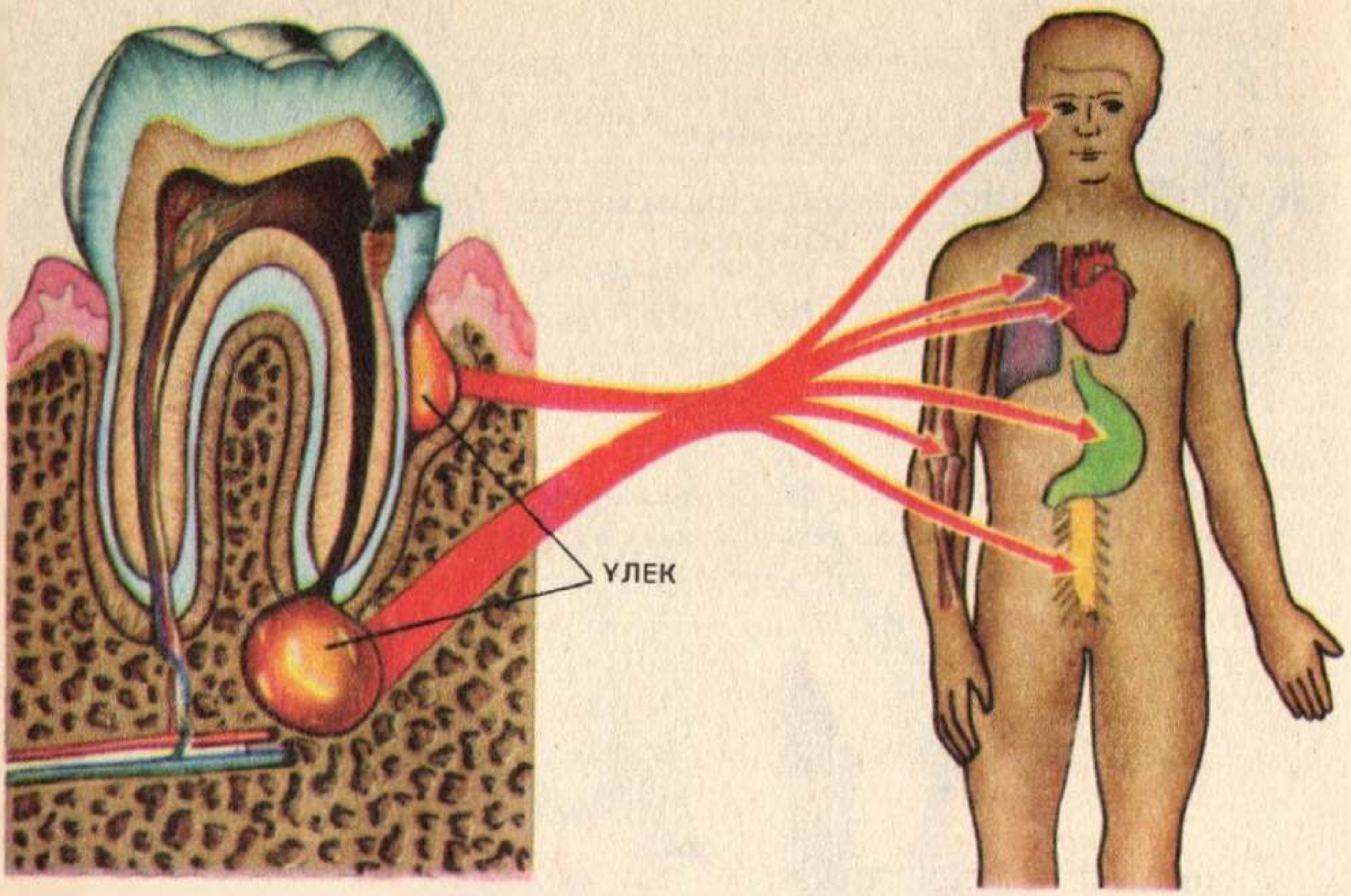
Авыз куышлыгы. Авыз куышлыгында азыкның тәме беленә, азык ваклана, изелә һәм селәгәй белән чылатыла. Азыкны механик эшкәртү тешләр һәм тел катнашында бара. Зурларда 32 теш бар. Аларның, үти торган функцияләре төрле булганлыктан, төзелеше һәм формасы да бертөрле түгел **90** .

Өске һәм аскы казналыкларның алгы өлешендә 4 әр яссы *кискеч тешләр* була. Аларның ике ягында очлаеп торган берәр *казык теш* урнашкан. Кеше азыкны кискеч һәм казык тешләр ярдәмендә тешләп ала. Казык тешләрдән соң ике якта да 2 шәр *кечкенә* һәм 3 әр *зур урт тешләр* урнашкан. Урт тешләр белән азыкны ваклыйлар һәм чәйниләр.

Һәр тешнең **90** казналык сөягендәге тирән ояда утырган — *тамыры,* уртка батып кергән — *муентыгы* һәм авыз куышлыгына чыгып торган *коронкасы* бар. Тешнең коронкасы тышкы яктан каты *теш эмале* белән капланган, эмаль тешне бозылудан — ашалудан һәм микроблар үтеп керүдән саклый. Эмаль астында сөяк матдәсенә охшаган тыгыз матдә бар. Теш эчендә куышлык була. Теш куышлыгын тутырып торган тоташтыргыч тукымадан гыйбарәт йомшак матдәдә кан тамырлары һәм нервлар тармаклана.



90 **Тешләрнең типлары. Тешләрнең тышкы һәм эчке төзелеше**



91 **Авырта торган теш аркылы организмга инфекция үтеп керү**

Яңа туган баланың тешләре булмый. 6 ай тулганда балада сөт тешләре күренә башлый, алар 10—12 яшьләрдә акрынлап төшеп бетә һәм даими тешләр белән алышына. Тешләрнең соңгы ике пары — *акыл тешләре* — гадәттә 20—22 яшьләрдә чыга.

Азык авызда ныграк вакланган саен, ул ферментлар белән эшкәртелүгә яхшырак әзерләнгән була. Начар чәйнәлгән азык ашкайнату бизләренең эшен авырлаштыра һәм ашказаны авырулары килеп чыгуга сәбәп була.

Тешләрне саклау бик мөһим, моның өчен гигиена кагыйдәләрен төгәл үтәргә кирәк: чикләвекне теш белән ватмаска, сөяк кимермәскә һәм каты конфетлар тешләмәскә, кайнар азык ашаганнан соң салкын су эчмәскә һәм морожный ашамаска кирәк. Гигиена кагыйдәләрен үтәмәгәндә, тешнең эмале чатный, ә теш матдәсенә микроблар үтеп керә. Теш авырта башлый һәм акрынлап ватыла-кителә.

Теш араларына азык кереп калу, анда микроблар үрчү өчен уңай тирәлек тудыра. Шуның өчен һәр көнне йоклар алдыннан тешләрне чистартырга, ә ашаганнан соң авызны җылы су белән чайкарга кирәк. Тешләрне чистарту өчен ялкынсынуларга каршы теш пастасы куллану һәм теш щеткасын регуляр рәвештә сабынлап, кайнар су белән юып тору яхшы.

Тешегез кечкенә генә зарарланса да шунда ук теш врачына мөрәҗәгать итегез. Зарарланган теш организмдагы инфекцион авыруларга сәбәп була [illegible] : Хәзерге заманның медицина аппаратлары һәм иң яңа препаратлары врачларга тешләрне авырттырмыйча гына дәваларга мөмкинлек бирәләр.

Азыкны чәйнәгәндә, без аны авыз куышлыгында *тел* ярдәмендә күчереп йөртәбез. Телдә рецепторлар күп, алар безгә азыкның тәмен, механик үзлекләрен һәм температурасын белгеләргә мөмкинлек бирә [illegible] .

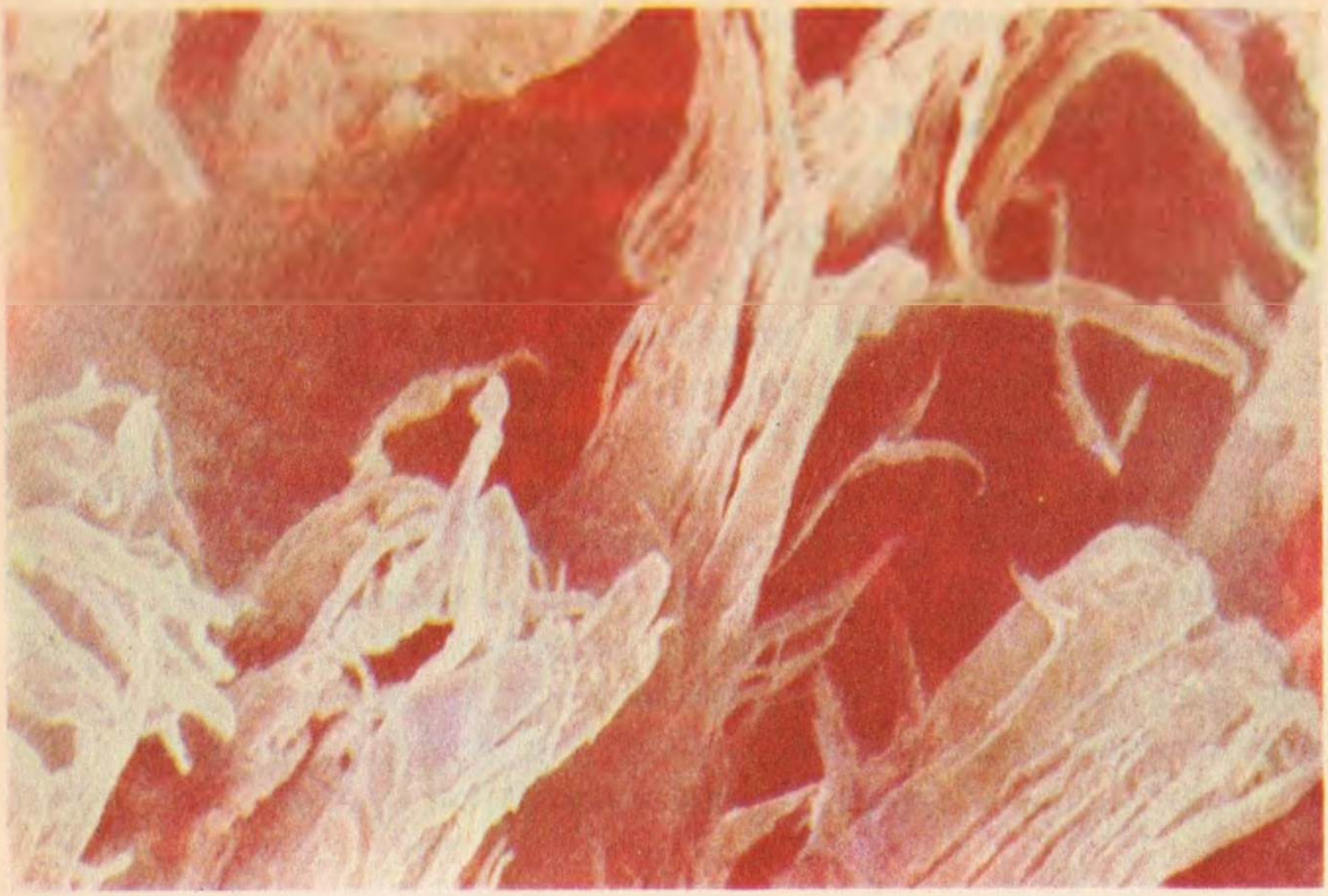
Кеше коры азыкның тәмен тоймый. Авызда азык селәгәй белән чылатыла. Селәгәй өч пар эре *төкерек бизләреннән,* шулай ук телнең һәм авыз куышлыгының лайлалы тышчасында урнашкан күп санлы вак бизләрдән бүленеп чыга. Тәүлек эчендә төкерек бизләре 0, 5 л дан алып 2 л га кадәр селәгәй эшләп чыгаралар.

Кеше селәгәендә катлаулы углеводларны гадирәк углеводларга тарката торган ферментлар да бар.

Селәгәйдә көчсез селтеле реакция була һәм анда зарарсызландыра торган үзенә бертөрле матдә — *лизоцим* бар. Лизоцим авыз куышлыгының лайлалы тышчасындагы зарарлануларны төзәтә.

Селәгәй бизләренең секрециясе рефлектор рәвештә азыктагы матдәләр рецепторларны тынычсызлаганда була. Рецепторлар телдә һәм авызның лайлалы тышчасында урнашкан. Ярсыну алардан сизү нейроннары буйлап озынча минең селәгәй бүленү үзәгенә үткәрелә. Аннан ярсыну хәрәкәт нейроннары буйлап селәгәй бизләренә тапшырыла һәм алар селәгәй бүлеп чыгара башлыйлар. Селәгәй бүленүнең иң гади рефлекс дугасы менә шундый. Мәгълүм булганча, селәгәй ашаган вакытта гына түгел, бәлки тәмле азыкны күргәндә, аның исен сизгәндә яисә табак-савыт шалтыраганда да бүленергә мөмкин.

Йоту. Авыз куышлыгыннан азык йомарламы — *йоткылыкка,* ә аннары тар вертикаль көпшә рәвешендәге *үңәчкә* үтә. Йоткан вакытта бугазга керү юлын бугаз өстендәге кимерчәк (бугаз



92 Тәлнең лайлалы тышчасы

капламы) каплый. Үңәч стеналары, азыкның ашказанына таба хәрәкәтләнүенә булышлык итеп, дулкынсыман кыскаралар. Үңәчнең лайлалы тышчасында ясала торган лайла азыкның хәрәкәтләнүен җиңелләштерә.

? 1. Авыз куышлыгында азык нинди үзгәрешләр кичерә? 2. Тешнең төзелеше нинди? 3. Тешләрне саклау ни өчен кирәк? Аларны ничек тәрбияләп торырга тиешбез? 4. Авыз куышлыгында азык эшкәртелү процессында селәгәйнең нинди әһәмияте бар? Авыз куышлыгына нинди бизләр ачыла? 5. Селәгәй бүленеп чыгу ничек регуляцияләнә?

! Ни өчен без икмәкне озак итеп чәйнәгәндә татлы тәм тоябыз?

§ 30. Ашказанында ашкайнату

Ашказаны сыекчасы. Үңәчтән азык *ашказанына* эләгә. Олы кеше ашказаны якынча 1,5 л сыйдырышлы. Аның лайлалы тышчасындагы күпсанлы бизләр ашказаны сыекчасы бүлеп чыгаралар. Кешенең *ашказаны сыекчасы* — составында ферментлар, лайла һәм бераз хлорид кислотасы булган төссез сыек-

лык. Лайла ашкаҙаны стеналарын механик зарарланулардан саклый. Хлорид кислотасы бактерияләрне үтерә һәм ферментларны активлаштыра.

Гади генә тәҗрибә ашказаны сыекчасының аксымнарга ничек тәэсир итүен күзәтергә мөмкинлек бирә. Пробиркага аз гына натураль ашказаны сыекчасы салалар да аңа чиле-пешле йомырка агын агызалар. Аннары пробирканы ярты сәгать чамасы 38°—39° С җылыда тоталар. Сыек аксым җепселләре акрынлап «эри» башлый һәм, ниһаять, бөтенләй эреп бетә. Ашказаны сыекчасындагы аксымнарны тарката торган ферментлар тән температурасы кебек җылылык булганда һәм әче тирәлектә генә тәэсир итәләр.

Ашказаны сыекчасында майларны, мәсәлән сөт маен, тарката торган ферментлар да була.

Ашказаны сыекчасы бүленеп чыгуда нерв регуляциясе. Ашказаны сыекчасы, сәләгәй шикелле үк, *рефлектор* рәвештә бүленеп чыга. Сыекча бүленеп чыгу рефлексы авыз куышлыгы һәм ашказаны рецепторларын азык тынычсызлаганда барлыкка килә. Бу рецепторлардан импульслар озынча мигә үткәрелә. Аннан алар гизүче нерв буенча, бик күп итеп ашказаны сыекчасы бүленеп чыгуны барлыкка китереп, ашказаны бизләренә юнәләләр. Ашказаны сыекчасы азык авыз куышлыгына һәм ашказанына эләккәндә генә түгел, бәлки азыкны күргәндә һәм исен сизгәндә дә бүленеп чыга. Ашкайнату өчен бу гаять мөһим: азык ашказанына анда инде сыекча барында эләгә, сыекча исә шунда ук туклыклы матдәләрне тарката башлый. Азыкны күрүдән яки исен сизүдән бүленеп чыга торган сыекчаны И. П. Павлов аппетит сыекчасы дип атады.

Азыкның төрлелеге, аш алдыннан бирелә торган төрле ризыклар һәм тәмләткечләр, мәсәлән, салатлар, тозлы ашамлыклар, азыкка аз гына борыч, горчица салу аппетитны ачып җибәрә. Ашларны матур итеп әзерләү һәм өстәлне бизәү ашый башлаганчы ук аппетитны кузгата. Тавыш, сөйләшүләр, ашаганда уку ашкайнату процессларын начарайталар.

Әгәр ашказанына озак вакыт азык керми торса, аның мускуллары бик нык кыскара башлый. Бу хәл исә ачыгу халәте тудыра. Бу вакытта ашказаныннан баш миенә нерв импульслары ташкыны китә. Кеше ачыгу тойгысын мөмкин кадәр тизрәк бетерергә тырыша.

Чама белән генә ашау — нормаль ашкайнату өчен мөһим шарт. Ашказанының азык белән тулуы турындагы туюга бәйле сигналлар баш миенә якынча 20 минутка соңарып керәләр. Шуңа күрә бик кызу ашаучы кешеләр кирәгеннән артык ашавын белми кала. Өстәвенә, ашкайнату сыекчалары бик күп азыкны таркатып та бетерә алмый. Менә ни өчен ашыкмыйча һәм азлап-азлап кына көненә берничә тапкыр ашарга кирәк. Иң яхшысы — көнгә дүрт тапкыр ашау. Иртәнге аш көнлек норманың чама белән — 25% ын, төшке аш — 50% ын, төштән соңгы аш — 15% ын, кичке аш 10% ын тәшкил итәргә тиеш.

Ашказаны сыекчасы бүленеп чыгуда гумораль регуляция. Ашказанында азык 4—8 сәгать буена кала. Ашказаны бизләре шул вакыт дәвамында сыекча бүлеп чыгаралар. Сыекчаның бүленеп чыгуы ашказанының лайлалы тышчасында хасил була торган биологик актив матдәләр тәэсирендә дәвам итә. Бу матдәләр канга сеңеп ашказаны бизләренең активлыгын көчәйтәләр. Ит, балык, яшелчә шулпаларында ашказаны бизләренең сыекча хасил итүен һәм бүлеп чыгаруын стимуллаштыра торган әзер биологик актив матдәләр бар. Менә ни өчен кешенең туклануында шулпалы ашлар булу мәҗбүри шарт.

? 1. Ашказаны сыекчасы составында нәрсә бар һәм ул кайда хасил була? 2. Нинди матдәләр ашказанында таркалалар? 3. Ашказаны сыекчасының аксымнарны тарката торган ферментлары нинди шартларда тәэсир итәләр? 4. Ашказаны сыекчасының рефлектор рәвештә бүленеп чыгуы ничек була? 5. Дөрес туклану режимының, ашларны матур итеп әзерләү һәм өстәлне бизәүнең ашказанында ашкайнату өчен нинди әһәмияте бар? 6. Ашказанында ашкайнатуга гумораль регуляция ничек гамәлгә ашырыла?

! Кызу ашау ни өчен зарарлы?

§ 31. Эчәклектә туклыклы матдәләрнең үзгәрүе

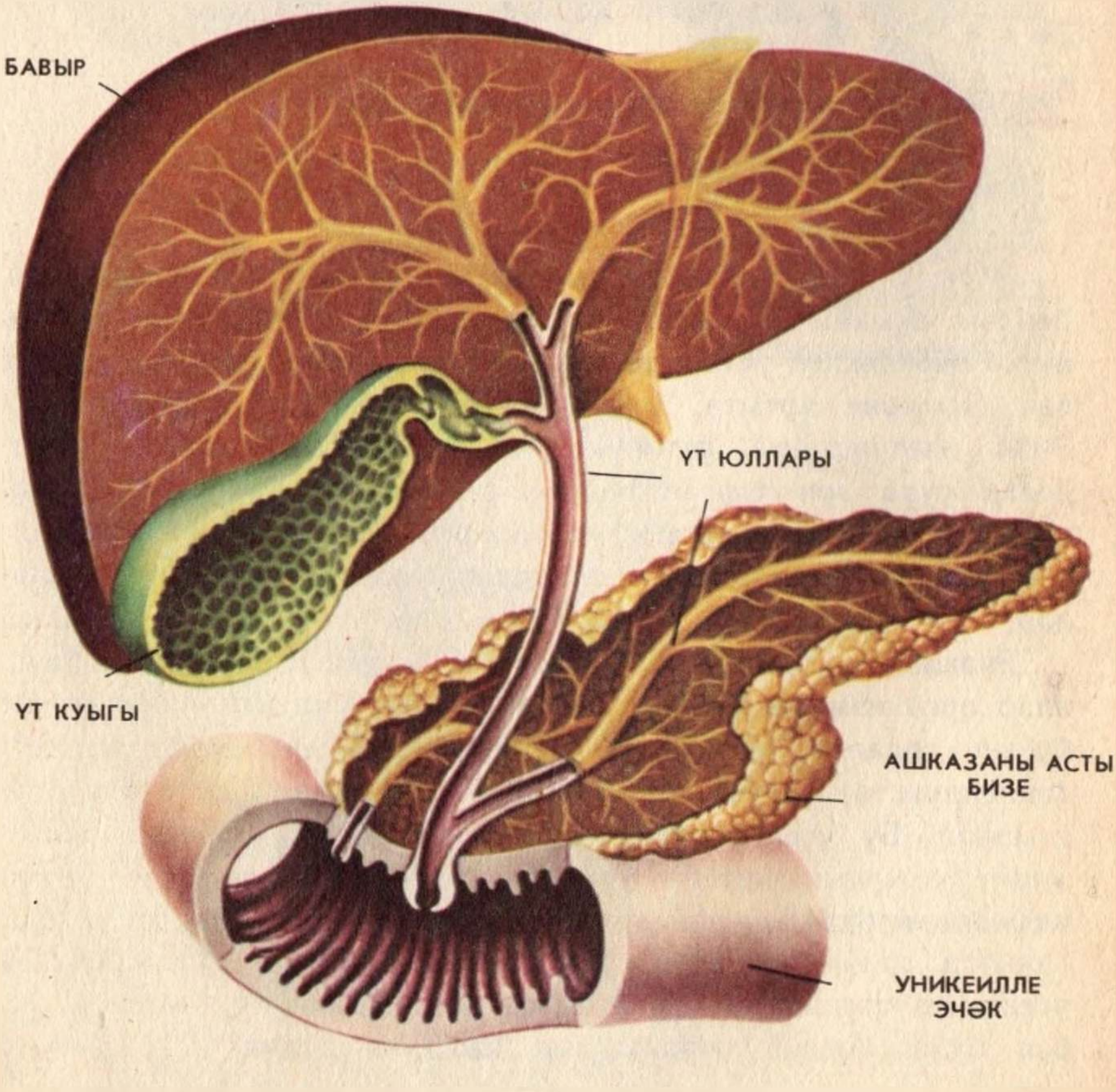
Нечкә эчәклекнең функцияләре. Ярым сыек ботка хәлендәге азык ашказанынннан аерым порцияләр рәвешендә ашкайнату каналының икенче бүлегенә — *эчәклеккә* күчә. Нечкә эчәкләрдә азык матдәләренең тагын да гадирәк матдәләргә таркалуы, шулай ук канга һәм лимфага сеңүе дәвам итә.

Нечкә эчәкләрнең озынлыгы 3—3,5 м. Алар *уникеилле эчәк* белән башланып китә. Аның озынлыгы уртача 12 бармак киңлегенә тигез. Уникеилле эчәккә бавырның һәм ашказаны

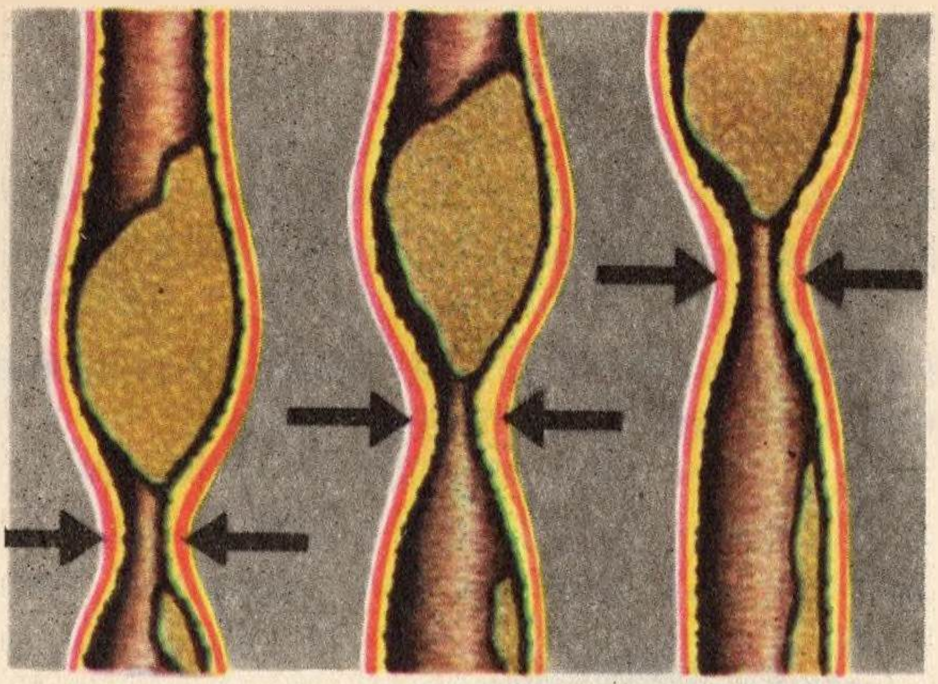
асты бизенең чыгару юллары ачыла 93. Ашказаны асты бизе сыекчасының ферментлары селтеле тирәлектә генә тәэсир итәләр һәм алар үт тәэсирендә активлашалар.

Уникеилле эчәктә ашкайнату сыекчасы ферментлары тәэсирендә аксымнарның, майлар һәм углеводларның таркалуы бара.

Үт безнең тәнебезнең иң зур бизендә — бавырда эшләнә һәм майларның кайнатылуына булышлык итә.



93 **Уникеилле эчәк**

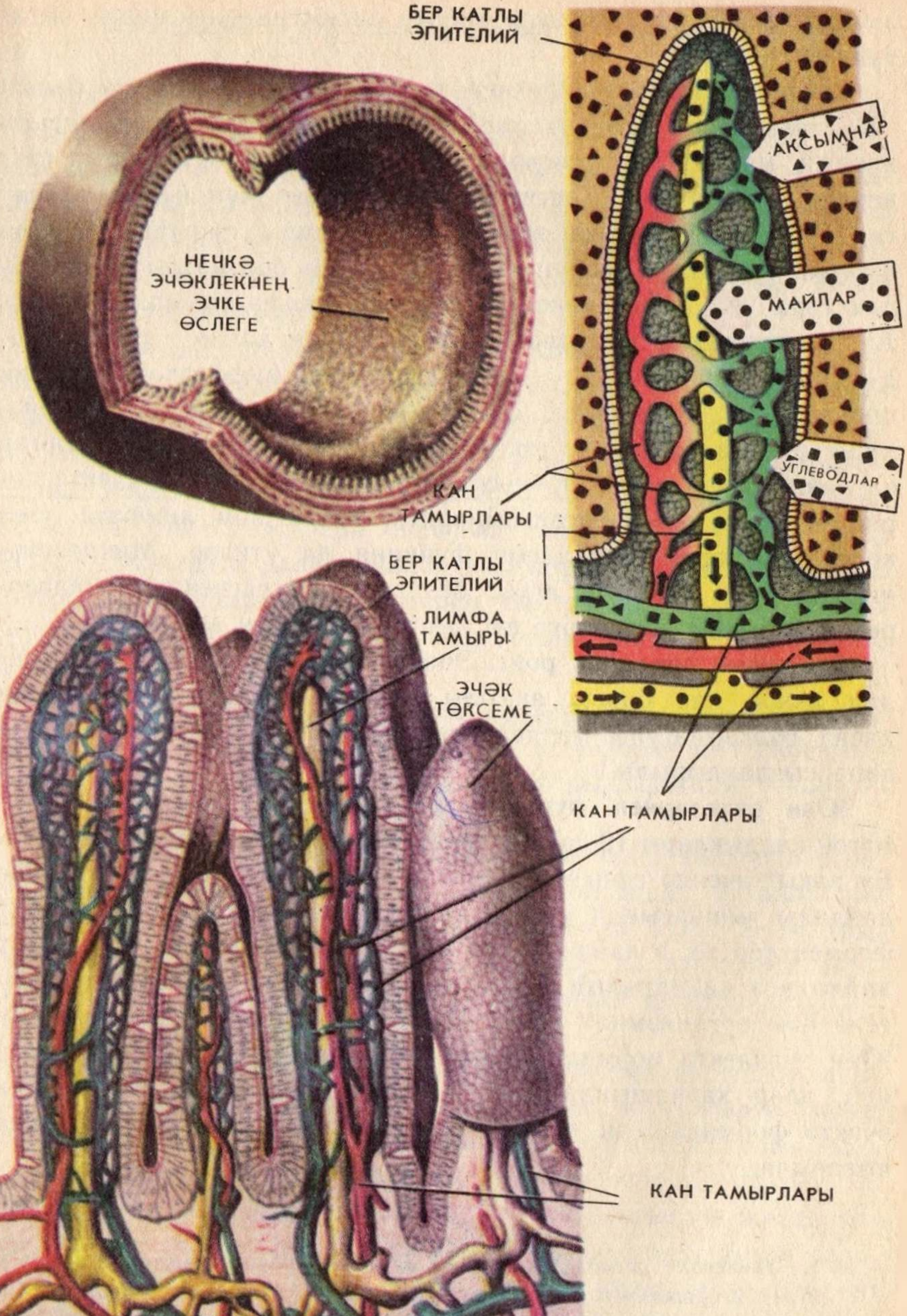


94 **Эчәклек стенасының дулкынсыман кыскарулары**

Эчәк стеналарының дулкынсыман кыскаруы **94** ботка хәлендәге азыкны акрынлап эчәклек буйлап этәрә. Азык боткасы нечкә эчәклекнең лайлалы тышчасындагы гаять күп санлы бик вак бизләрне ярсыта. Бизләр эчәк сыекчасы бүлеп чыгара. Эчәк сыекчасының ферментлары тәэсирендә туклыклы матдәләр суда эри торган гади кушылмаларга таркалып бетәләр: аксымнар — аминокислоталарга, майлар — глицеринга һәм май кислоталарына, углеводлар глюкозага кадәр таркалалар.

Эчәклекнең лайлалы тышчасында лимфатик төеннәр күп, алар организмның гомуми иммунитет системасының бер өлеше булып торалар. Лимфатик төеннәр *суалчансыман үсентедә* (аппендикста) аеруча күп, аны эчәкнең миндальсыман бизе дип атыйлар. Бу үсентенең ялкынсынуы еш очрый торган аппендицит авыруын китереп чыгара. Ялкынсыну эчәктәге төрле инфекцияләрдән, шулай ук ангинадан булырга мөмкин. Андый вакытта лимфатик төеннәр зураялар. Бу исә суалчансыман үсентенең стеналары шешүгә һәм аның хәрәкәте бозылуга сәбәп була. Андый очракта еш кына операция ясарга туры килә.

Суалчансыман үсентедә даими рәвештә микроб (эчәк таякчыгы) яши һәм үрчи, юан эчәклеккә кергәч, ул берничә функция үти: авыру кузгатучы микробларның үрчүен тоткар-



95 **Эчәклекнең лайлалы тышчасы. Эчәк төксемнәре**

лый, организм өчен кирәкле кайбер витаминнарны эшләп чыгаруда катнаша.

Сеңдерү. Нечкә эчәклекнең эчке өслеге бәрхетсыман булып 95 *төксемнәр* (ворсинкалар) белән капланган, алар аксымнарның, майлар һәм углеводларның таркалу продуктларын сеңдерүдә катнашалар. Төксемнәрнең искиткеч күп булуы (1 $см^2$ га 2500 төксем) нечкә эчәклекнең лайлалы тышчасы өслеген шактый зурайта. Төксемнәрнең стеналары бер катлы эпителийдан тора 95 . Һәр төксемгә кан һәм лимфа тамырлары керә. Аларга туклыклы матдәләрнең суда эрегән хәлдә таркалу продуктлары сеңә. Сеңдерү — фильтрлауның, диффузиянең физик процесслары гына түгел, бәлки матдәләрнең төксемнәр стеналары аша актив күчү юлы белән гамәлгә ашырыла торган катлаулы физиологик процесс та ул. Төксемнәр, эчәклектә тереклек итүче микроорганизмнарның канга һәм лимфага үтеп керүен тоткарлап, саклагыч функция дә үтиләр. Микроорганизмнар һәм аларның агуы, без гап-гади гигиена кагыйдәләрен үтәмәгәндә, эчәкләргә еш кына азык белән эләгә.

Бавырның саклагыч роле. Эчәклектән киткән тамырлар буйлап аккан кан бавыр аркылы үтә. Ашкайнату процессында хасил булган агулы матдәләрнең 95% ына кадәресе бавырда зарарсызландырыла.

Юан эчәкләрнең функцияләре. Азыкның кайнатылып бетмәгән калдыклары 12 сәгать дәвамында *юан эчәклек* буйлап үтә. Бу вакыт эчендә суның күп өлеше канга сеңә. Юан эчәклекнең лайлалы тышчасында төксемнәр юк. Аның бизләре составында ферментлар аз, ә лайласы күп булган сыекча эшләп чыгара, бу лайла исә кайнатылып бетмәгән азык калдыкларының хәрәкәтенә һәм организмнан чыгарылып ташлануына булышлык итә. Юан эчәклектә нормаль ашкайнату өчен кирәкле бактерияләр күп, алар катнашында кайбер витаминнар хасил була. Юан эчәктә формалашкан тизәк туры эчәккә эләгә, ә аннан тышка чыгарыла.

? 1. Уникеилле эчәктә туклыклы матдәләр белән нинди үзгәрешләр була? 2. Ашказаны асты бизенең сыекчасы ашкайнату процессларында нинди роль уйный? 3. Майлар үзләштерелү процессында үтнең роле нинди? Бавырның саклагыч роле нидән гыйбарәт? 4. Нәрсә ул сеңдерү? Ул ничек гамәлгә ашырыла? 5. Ашкайнатуда юан эчәк нинди роль уйный? 6. Ашкайнату каналының нинди саклагыч системасы бар?

§ 32. Ашказаны-эчәк авыруларын булдырмый калу

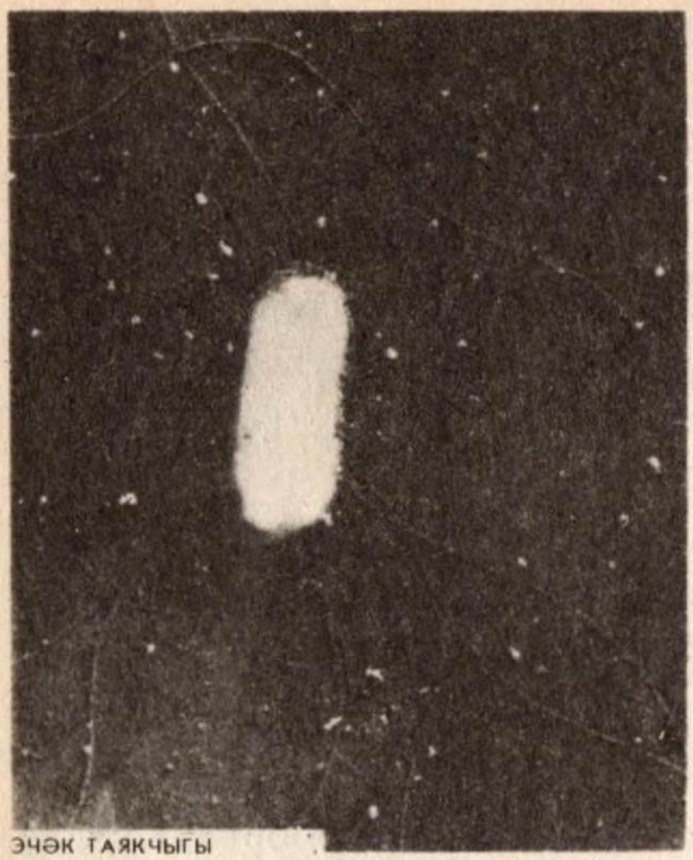
Ашказаны-эчәк авырулары. Озак торган азыкны куллану организмның азык белән агулануына китерергә мөмкин. Агуланган очракта ашказаныннан азыкны мөмкин кадәр тиз чыгартып бетерергә кирәк. Моның өчен агуланган кеше берничә стакан җылы су эчәргә һәм, телнең тамырын яисә йоткылыкның арткы стенасын балкашыгы я башка уңайлы әйбер белән тынычсызлап, косарга тиеш.

Азык белән ашкайнату каналына авыру кузгатучы микроорганизмнар да [illegible] үтеп керергә мөмкин. Аларның күбесе авыз куышлыгында төкеректәге матдәләр тәэсирендә һәлак була. Микробларның беришеләрен ашказаны сыекчасындагы хлорид кислотасы һәм үт матдәләре зарарсызландыра. Ләкин бу матдәләрнең тәэсиренә бирешми торган микроорганизмнар да бар. Эчәклектә алар үрчиләр һәм корсак тифы, дизентерия, холера кебек авыруларны китереп чыгаралар. Бу авыруларны кузгатучы микроблар бүлеп чыгарган агулар организмны агулый.

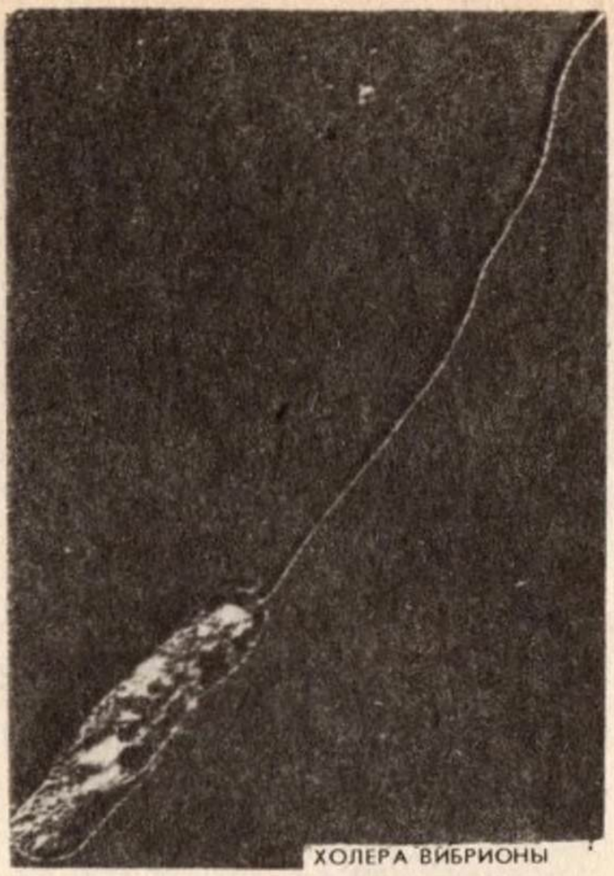
Дизентерия, корсак тифы һәм холера — бик йогышлы авырулар. Шуңа күрә авырый башлаган кешеләрне һич кичекмәстән больницага озатырга, ә өйләрендә дезинфекция үткәрергә кирәк.

Эчәк авырулары белән йогышлану еш кына хәлләрдә җыелып торган пычрак сулар агып төшкән коелардан, елгалар һәм башка сулыклардан файдалану нәтиҗәсендә була. Эчәк авыруларын кузгатучы микробларны чебеннәр дә таратырга мөмкин. Микробларның бер өлеше авыру кеше файдаланган әйберләр аркылы күчә.

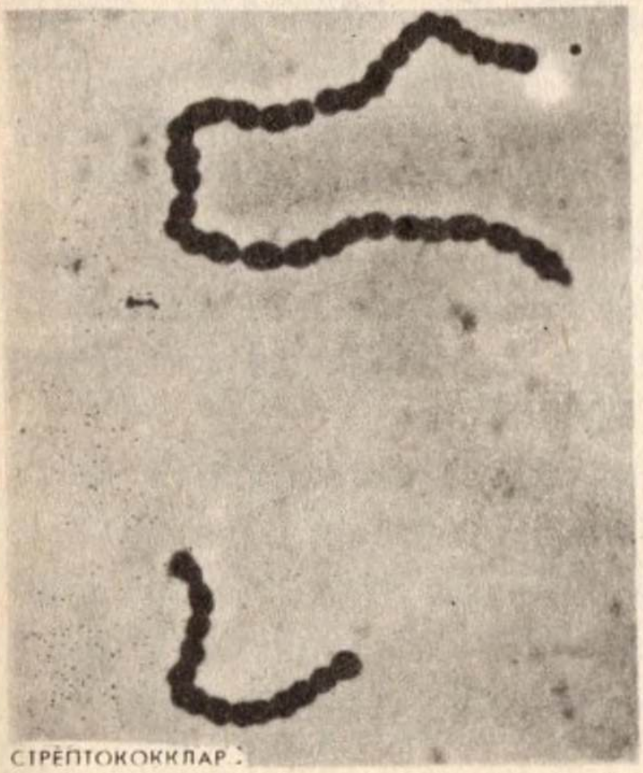
Эчәк инфекциясе белән көрәштә антибиотиклар файдаланыла. Ләкин аларны врач киңәше белән генә кулланырга кирәк. Антибиотиклар, авыру кузгатучы микроорганизмнарны гына түгел, файдалы бактерияләрне дә, мәсәлән, эчәк таякчыгын да үтерәләр һәм нәтиҗәдә ашкайнату процессларының җитди бозылуына китерәләр. Бу исә үз чиратында кешенең бөтен сәламәтлегенә тискәре йогынты ясый. Андый очракларда әче сөт продуктлары, яшелчәләр, җиләк-җимеш, эре тарттырылган оннан пешерелгән икмәк ашау эчәк бактерияләренең тереклек эшчәнлеген элекке хәленә кайтарырга һәм ашкайнату процессын җайга салырга ярдәм итә.



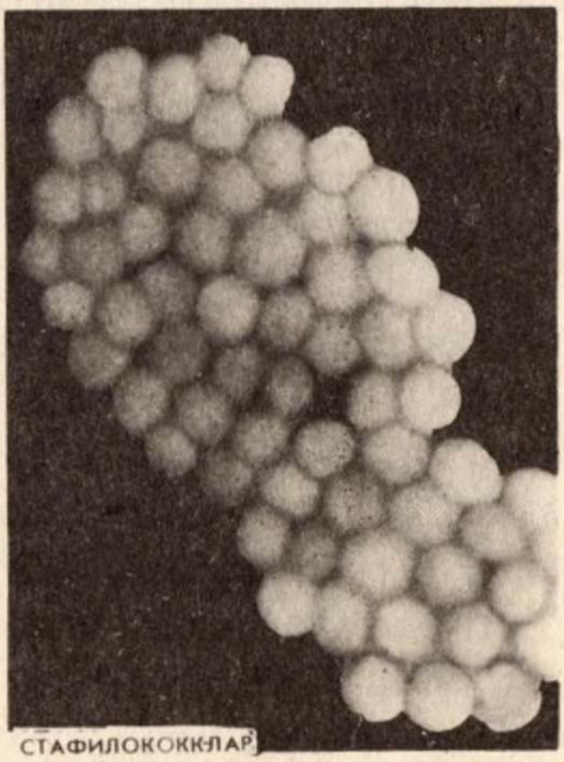
ЭЧӘК ТАЯКЧЫГЫ



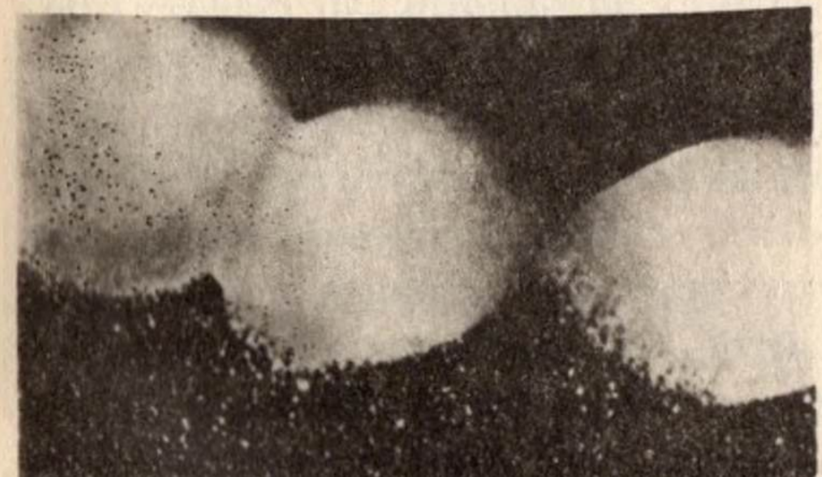
ХОЛЕРА ВИБРИОНЫ



СТРЕПТОКОККЛАР

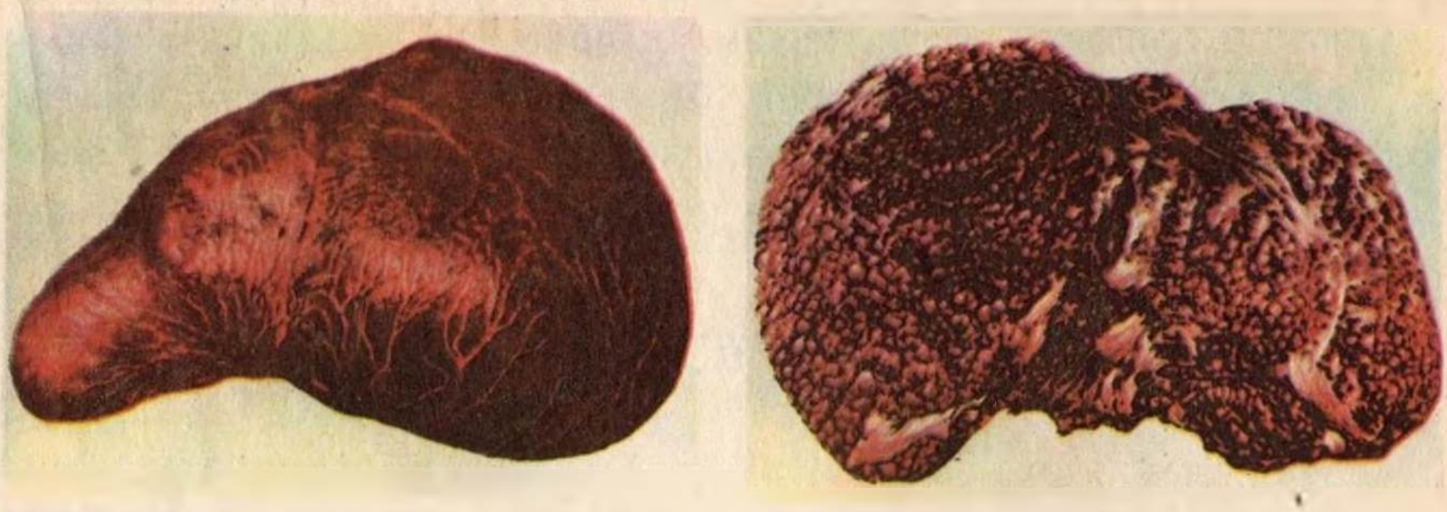


СТАФИЛОКОККЛАР



СТРЕПТОКОККЛАР

96 **Эчәк авыруларын кузгатучы микроблар**



97 Сәламәт кеше (сулда) һәм алкоголизм белән газапланучы (уңда) бавыры

Суалчан авырулары. Суалчан күкәйләре эләккән азык йогышлану чыганагы булып тора. Начар кыздырылган яисә пешеп җитмәгән ит ашаганда тасма суалчаннар, мәсәлән, солитер белән йогышланалар. Чи балыкта да суалчан личинкалары булырга мөмкин.

Эчәк һәм суалчан авыруларын булдырмый калу чаралары. Ашкайнату каналына микроблар һәм агулар еш кына хәлләрдә кеше гап-гади гигиена кагыйдәләрен үтәмәгәндә эләгә.

Исегездә тотыгыз: ашар алдыннан кулны юарга, яшелчә һәм җиләк-җимешне (хәтта үз бакчаңнан җыелган булса да) чиста итеп юып ашарга, тузан кермәсен һәм чебен кунмасын өчен, азыкның өстенә капларга, бөтен юллар белән чебеннәрне бетерергә, кайнамаган су эчмәскә, ит белән балыкны яхшы итеп пешереп яисә кыздырып кына ашарга кирәк.

Безнең илебездә дизентерия һәм корсак тифына каршы кисәтү прививкалары киң кулланыла. Алар гадәттә җәен кабынып китә торган эпидемияләрнең килеп чыгуын һәм таралуын булдырмый калалар. Суалчан авыруларын булдырмый калу өчен, мәктәпләрдә барлык укучыларны да регуляр рәвештә тикшереп торалар һәм авыру балаларга тиешле дәвалау чаралары билгеләнәләр.

Ашкайнатуга алкогольнең һәм никотинның тәэсире. Ашкайнату системасына алкоголь белән никотин тискәре йогынты ясыйлар. Ашказанына эләккәч, һәр икесе андагы бизләрне тынычсызлап, башта аларның эшчәнлеген көчәйтәләр. Ләкин озак та үтми, ашказаны бизләренең эшчәнлеге бозыла, ашказаны

сыекчасының бүленеп чыгуы кими, аппетитның булу-булмавы исә шуңа бәйле. Спиртлы эчемлекләрне еш кулланучы кешеләрнең аппетитлары бөтенләй бетә, ашкайнату һәм азыкны үзләштерү авырлаша. Ашказанының лайлалы тышчасының бик нык авыртулар белән үтә торган авыруы — *гастрит* башлана.

Алкоголь ашкайнатуның башка органнарын, мәсәлән, бавырны да зарарлый. Шул рәвешле, бавырда аның тәэсирендә *цирроз* **97** авыруы башлана.

? 1. Сез нинди ашказаны-эчәк авыруларын беләсез? 2. Суалчаннар белән ничек йогышланалар? 3. Ашказаны-эчәк һәм суалчан авыруларын булдырмый калуның нинди чаралары бар? 4. Ашкайнату процессына алкоголь белән никотинның зарарлы тәэсире нидән гыйбарәт? 5. Азык белән агуланганда нинди ярдәм күрсәтергә кирәк?

Матдәләр һәм энергия алмашы

§ 33. Органик матдәләр алмашы

Гомуми характеристика һәм матдәләр алмашының әһәмияте. Организм белән аны чолгап алган әйләнә-тирәлек арасында өзлексез рәвештә матдәләр һәм энергия алмашы бара. Матдәләр алмашы тышкы тирәлектән организмга су һәм азык продуктлары керүдән башлана. Ашкайнату каналында матдәләрнең бер өлеше гади матдәләргә таркалып, организмның эчке тирәлегенә — канга һәм лимфага сеңә. Кан бу матдәләрне күзәнәкләргә китерә. Күзәнәкләрдә аларның химик әверелешләре башлана: анда, биосинтез нәтиҗәсендә, организмга хас аксымнар, майлар һәм углеводлар барлыкка килә һәм катлаулы органик кушылмалар таркала. Матдәләр әверелеше ферментлар тәэсирендә бара һәм нерв-гумораль юл белән регуляцияләнә. Матдәләр алмашының соңгы продуктлары сидек, тизәк, тир һәм сулыш белән тышка чыгарыла.

Матдәләрнең тышкы тирәлектән организмга керүеннән башлап таркалу продуктларының аннан чыгарып ташлануына кадәр бара торган әверелешләрнең катлаулы чылбыры матдәләр алмашы дип атала. Матдәләр алмашы организмны күзәнәкләр төзү өчен матдәләр һәм тереклек итү өчен энергия белән тәэмин итә.

Аксымнар алмашы. Аксымнар — төп күзәнәкләр төзү материалы. Күп тереклек функцияләре, мәсәлән, кислородны күчерү, иммун процесслар, мускуллар кыскару аксымнарга бәйле.

Күзәнәкләрдәге барлык химик реакцияләр фермент-аксымнар катнашында башкарыла, күзәнәкләрнең барлык органоидлары да аксымнардан төзелгән.

Аксымнар чиксез күптөрле. Аксымнарның күптөрле булуы 20 дән артык аминокислотаның, бер-берсе белән кушылып, төрле төзелешле аксым молекулаларын хасил итә алулары белән аңлатыла. Аксымнар үсемлек һәм хайваннардан алына торган азыкларда булалар.

Ашкайнату трактында азык аксымнары аминокислоталарга таркалып канга сеңәләр. Күзәнәкләрдә аминокислоталардан

организмга хас аксымнар синтезлана. Бер үк вакытта күзәнәк аксымнары һәм аминокислоталарның бер өлеше соңгы продуктлар — углекислый газ, су һ. б. барлыкка килгәнчегә кадәр таркала. Таркалу продуктлары һәм артык су организмнан бөерләр, үпкә һәм тире аша тышка чыгарыла.

Углеводлар алмашы. Углеводлар ми күзәнәкләре, мускуллар өчен энергия чыганагы булып хезмәт итәләр, алар углекислый газ һәм суга кадәр таркалалар. Катлаулы углеводлар ашкайнату каналында гадирәк матдәләргә, мәсәлән, канга сеңә торган глюкозага кадәр таркалалар. Канда глюкозаның микъдары һәрвакыт даими була (0,10—0,12%) һәм ул ашказаны асты бизе гормоны — *инсулин* белән регуляцияләнә. Әлеге гормон тәэсирендә кандагы артык шикәр хайван крахмалына — *гликогенга* әверелә, гликоген запас булып бавырда һәм мускулларда туплана. Ашказаны асты бизе гормонының икенче төрлесе, канда глюкоза җитешмәгәндә, гликогенның глюкозага әверелүенә ярдәм итә, ягъни капма-каршы тәэсир ясый.

98 Аксым, май һәм углеводлы продуктлар

Инсулин җитешмәгәндә канда глюкоза туплана, нәтиҗәдә кеше каты авыруга дучар була. Глюкозаның бер өлеше өзлексез рәвештә сидек белән чыгарылып тора, шуңа күрә бу авыру *шикәр авыруы* (сахарный диабет) дип атала. Инсулинны ясалма юл белән тапканчы диабет авыруыннан үлә торган булганнар. Хәзер авыруларга регуляр рәвештә инсулин гормоны җибәреп торалар, ә авыруның рационына углеводларга бай азыклар кертелми.

Углеводлар крахмалга һәм шикәргә бай үсемлекләрдән алынган күп продуктларда: ашлык бөртегендә, бәрәңгедә, җиләк-җимешләрдә була 98 .

Майлар алмашы. Майлар, тоташтыргыч тукымалар тышчасында запас булып туплана барып, органнарны кузгалудан һәм механик җәрәхәтләнүдән саклый. Тире асты май катламы җылылыкны начар үткәрә, бу хәл тән температурасын даими сакларга ярдәм итә. 1 г май таркалганда энергия 1 г аксым яки углевод таркалгандагыга караганда 2 тапкыр күбрәк аерылып чыга.

Азык майлары 98 ашкайнату трактында глицеринга һәм май кислоталарына таркала, болары башта лимфага, лимфадан канга күчә. Туклануда хайваннардан алына торган майлар белән беррәттән үсемлек майларын да кулланырга кирәк. Үсемлек маенда хайван маенда булмаган алыштыргысыз компонентлар бар.

Майның күп өлеше организмда җыела. Җыелган май ачыкканда һәм күп энергия сарыф ителгәндә тотыла.

Организмда органик кушылмаларның әверелеше. Азыкта бертөрле органик кушылмаларның җитешмәве икенче төрлеләренең артык булуы белән каплана. Бу процесслар махсус ферментлар тәэсирендә бавырда башкарыла. Аксымнар — майларга һәм углеводларга, ә кайбер углеводлар майга әверелә. Организмда майларның углеводларга әверелүе дә мөмкин.

Азыкта аксым җитешмәүне тулыландырып булмый, чөнки аксым аминокислоталардан гына ясала, ә аминокислоталар майдан да, углеводлардан да барлыкка килми. Аксым җитешмәү үсеп килә торган организм өчен аеруча куркынычлы.

Кеше организмы өчен, хайваннардан алына торган азыклар да, үсемлек азыклар да кирәк. Үсемлек аксымнарында кеше организмына хас аксымнар ясалу өчен кирәкле барлык аминокислоталар да булмый. Хайваннардан алынган продуктларда —

иттә, балык, йомырка, сөттә — аминокислоталарның составы организм ихтыяҗына туры килә.

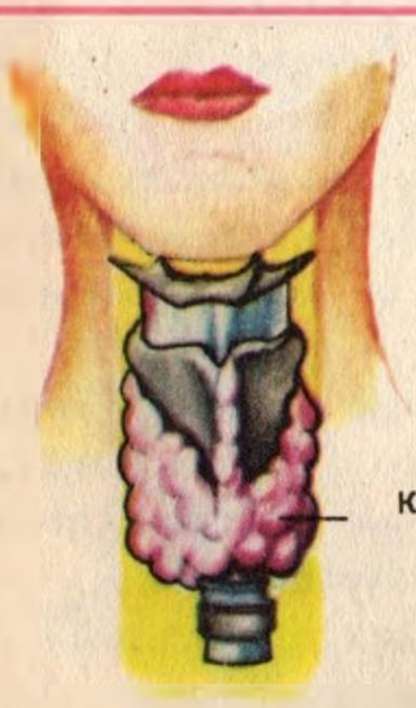
? 1. Матдәләр алмашы нидән гыйбарәт? 2. Организмда аксымнарның роле нинди? 3. Аксымнар алмашы ничек бара? 4. Углеводлар алмашы ничек бара? 5. Кандагы глюкоза микъдарының даимилеге ничек көйләнә? 6. Организмда майларның роле нинди? 7. Ни өчен кешегә хайваннардан алына торган азыклар да, үсемлек азыклар да кирәк?

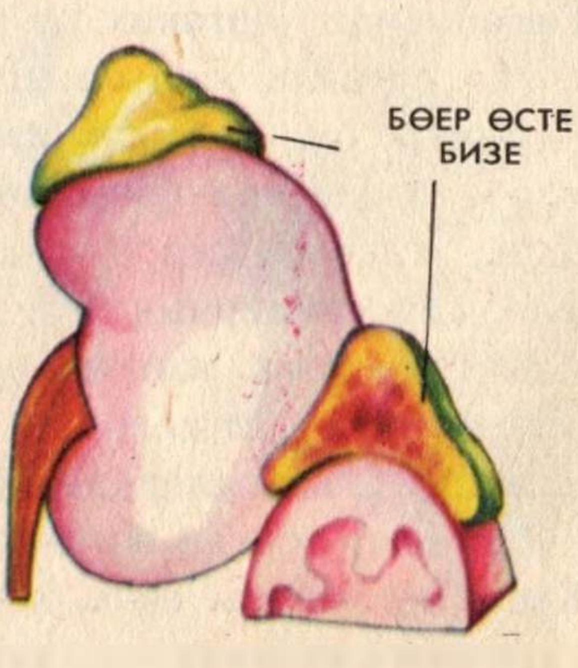
! 1. Аксымлы азыкка нинди организмның ихтыяҗы зуррак: үсеп килә торганыныңмы, әллә үсеп җиткәненеңме? Ни өчен икәнен аңлатыгыз, 2. Дуңгызларга углеводлы азыклар күп ашатканда, ни өчен алар тире астында калын май катламы җыеп симерәләр?

§ 34. Неорганик матдәләр алмашы. Матдәләр алмашының регуляцияләнүе

Су һәм минераль тозлар алмашы. Су гәүдә массасының $^2/_3$ се чамасын тәшкил итә. Күзәнәкләрнең цитоплазмасында һәм төшендә су, башка матдәләргә караганда, шактый күбрәк. Күзәнәкләрдә күп химик әверелешләр бары тик эремәләрдә генә бара. Канда, лимфада, ашкайнату сыекчаларында су аеруча күп.

Организм суны өзлексез югалтып тора. Ул сидек, тир, тизәк белән, хәтта, пар рәвешендә, сулыш белән дә чыгарыла. Шуңа күрә организмдагы суның микъдары туктаусыз тулыландыры-





99 Матдәләр алмашын регуляцияләүдә катнашучы эчке секреция бизләре

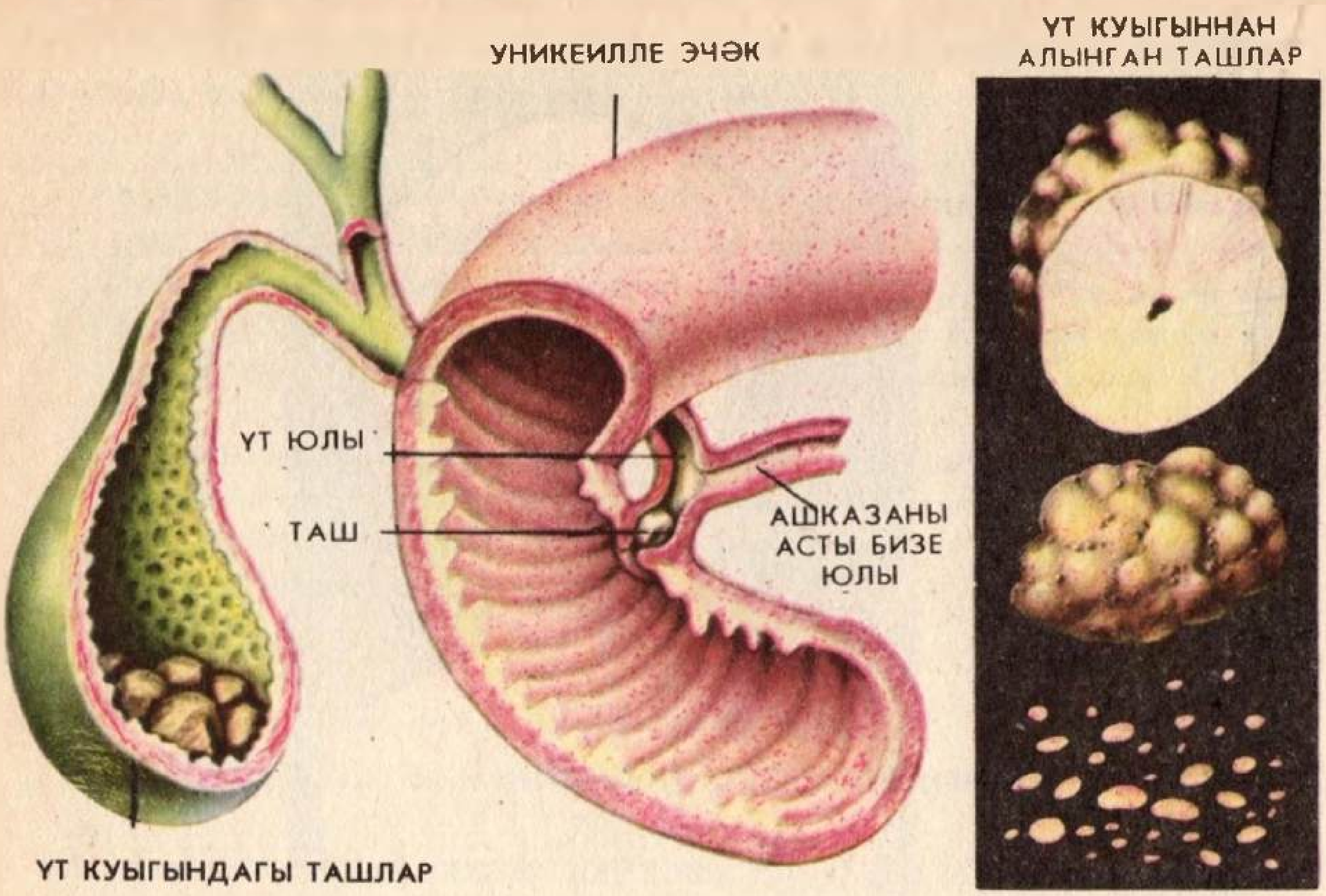
100 **Базед авыруы**

лып торырга тиеш. Кеше сусыз бары тик берничә тәүлек кенә яши ала.

Организмга шулай ук минераль тозлар да кирәк. Минераль тозлар эчке тирәлекнең даими составлылыгын тәэмин итә. Кан оюы өчен кальций тозлары булу мәҗбүри. Сөяк тукымасындагы күзәнәкара матдәнең күп өлешен шулай ук минераль тозлар тәшкил итә. Безнең организм өчен кирәкле барлык тозлар да диярлек көндәлек ашый торган ризыкларда җитәрлек күләмдә бар. Анда бары тик аш тозы (натрий хлориды) гына җитеп бетми. Шуңа күрә ризыкка аш тозы өстиләр.

Матдәләр алмашын регуляцияләүдә эчке секреция бизләренең роле. Матдәләр алмашын регуляцияләүдә барлык эчке секреция бизләре дә катнаша .

Калкансыман биз гормоннары , оксидлашу процессларын регуляцияләп, организмның үсүе һәм үсешенә йогынты ясый. Калкансыман бизнең эшчәнлеге кимү яки аны алып ташлау матдәләр алмашының җитди бозылуына китерә — *микседема* авыруына сәбәп була. Микседема белән авыручының



101 **Үт куыгында таш үсү**

тукымаларында оксидлашу процесслары кими, тән температурасы түбәнәя, йөрәк кыскаруларының ритмы сүлпәнәя, кеше кирәгеннән артык тазара, нерв системасының ярсынучанлыгы кими төшә. Әгәр авыру кеше, врач кушуы буенча, хайваннарның калкансыман бизеннән хәзерләнгән гормон препаратларын көн саен кабул итсә, ул чагында авыру билгеләре юкка чыга. Андый дәвалануны гомер буе өзлексез дәвам итәргә кирәк. Калкансыман бизнең активлыгы кимү балаларның физик һәм акыл ягыннан үсешләрен акрынайта (*кретинизм*).

Калкансыман бизнең эшчәнлеге нык активлашканда алмашу процесслары да тиешле дәрәҗәсен узып китә. Шуның белән бергә йөрәк мускулларының кыскаруы ешая, кан басымы күтәрелә, нерв системасының ярсынучанлыгы арта. Кеше бик тиз кызып китүчән һәм тиз аручан була. Болар — *базед авыруы* билгеләре **100** . Базед авыруы белән авырган кешеләрнең өзлексез ашыйсылары килеп тора һәм күп ашыйлар, әмма шуңа да карамастан, нык ябыгалар. Андый авыруларның калкансыман бизләре зурая, күзләре акаеп тора.

Базед авыруын дәвалау өчен гормоннар ясалышын тоткарлый торган дарулар кулланыла. Кайчагында калкансыман бизнең бер өлешен кисеп алырга да туры килә.

Бөер өсте бизләре **99** берничә гормон эшләп чыгара. Алар углевод, май, аксым алмашын тәртиптә тота, аксымнарның углеводларга әверелүенә ярдәм итә, тоз һәм су алмашын регуляцияли.

Матдәләр алмашы регуляциясе бозылу төрле авырулар китереп чыгара **101** .

? **1.** Су һәм минераль тозларның организмдагы роле нинди? **2.** Матдәләр алмашында калкансыман биз нинди роль уйный? **3.** Нинди төр матдәләр алмашын регуляцияләү бөер өсте бизе эшчәнлегенә бәйле?

§ 35. Витаминнар

Витаминнарның әһәмияте. Витаминнар — тереклек эшчәнлеге өчен кирәкле биологик актив матдәләр. Витаминнарның булмавы яисә җитешмәве җитди авырулар китереп чыгара. Аларның бик аз гына микъдарының да матдәләр алмашына тәэсире зур. Витаминнар ферментлар ясалуда да катнашалар. Витаминнар организмга үсемлек һәм хайваннардан алынган азыклар белән керә. Уңайлылык өчен витаминнарны латин алфавиты хәрефләре белән билгелиләр: А, В, С, D һ. б. ш.

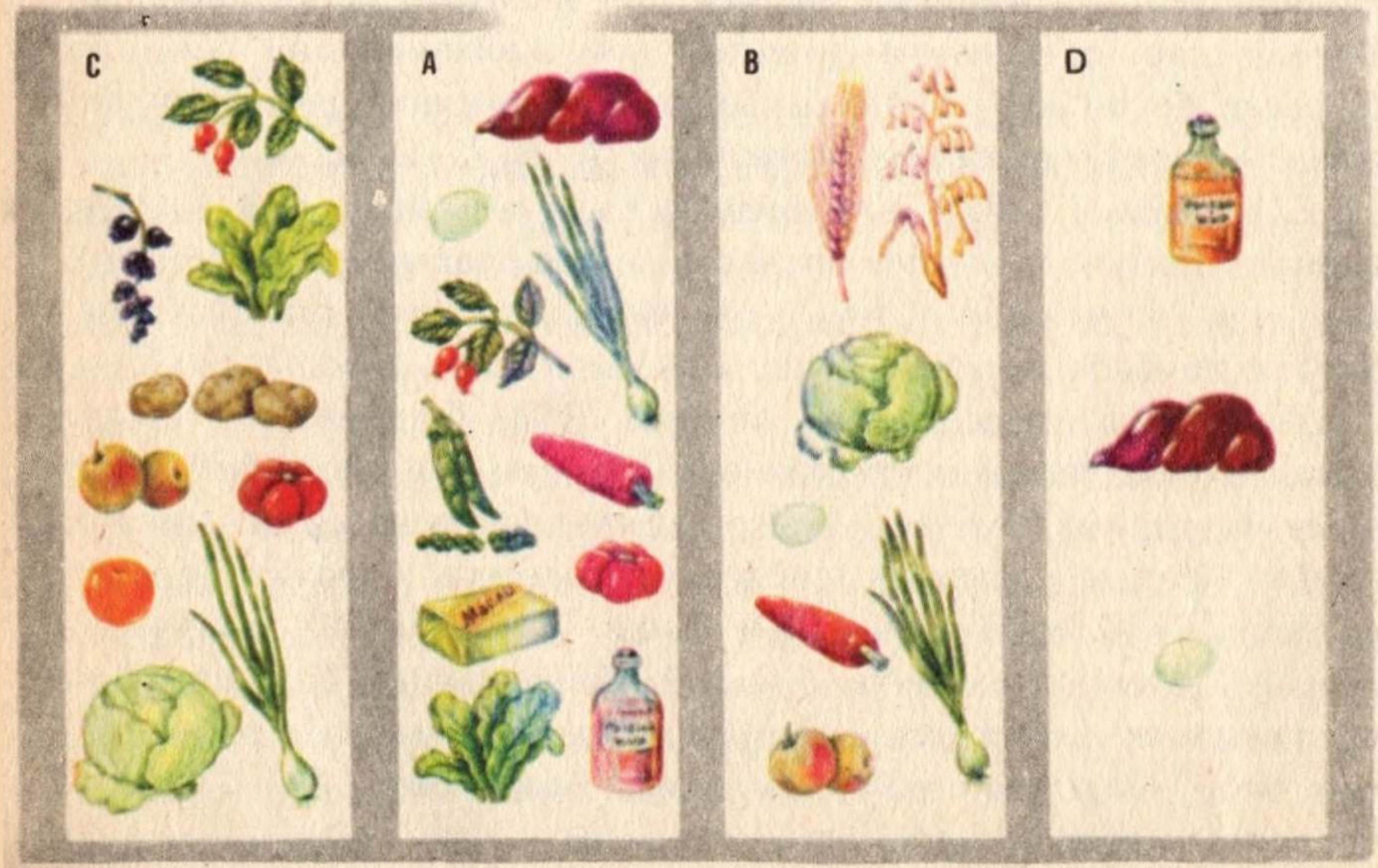
С витамины **102** гөлҗимештә, кара карлыган, мүк җиләге, кәбестә, помидор, лимон, апельсин, суган, сарымсак, бәрәңгедә, күп кенә җимешләрдә һәм үсемлекләрнең яшел өлешләрендә, бигрәк тә бәбәкләрендә була. Организм озак вакытлар С витамины кабул итмәсә, *цинга авыруы* **103** башлана. Бу авыру белән элекке заманнарда сәяхәтчеләр һәм диңгездә йөзүчеләр авырый торган булган. Әлеге авырудан теш казналыклары каный башлый, авызның лайлалы ярысында җәрәхәт барлыкка килә, тешләр какшый һәм төшә. Сөякләр тиз сынучанга әверелә, буыннар авырта башлый. Азканлылык башлана һәм организмның инфекцион авыруларга каршы торучанлыгы кискен кими. Олы кеше тәүлегенә азык белән бергә 50—78 мг С витамины кабул итәргә тиеш.

А витамины **102** , нигездә, хайваннардан алынган азыкларда, мәсәлән, балык маенда, акмайда, сөттә, йомырка сарысында, бавырда, бөердә, балык уылдыгында була. Организм-

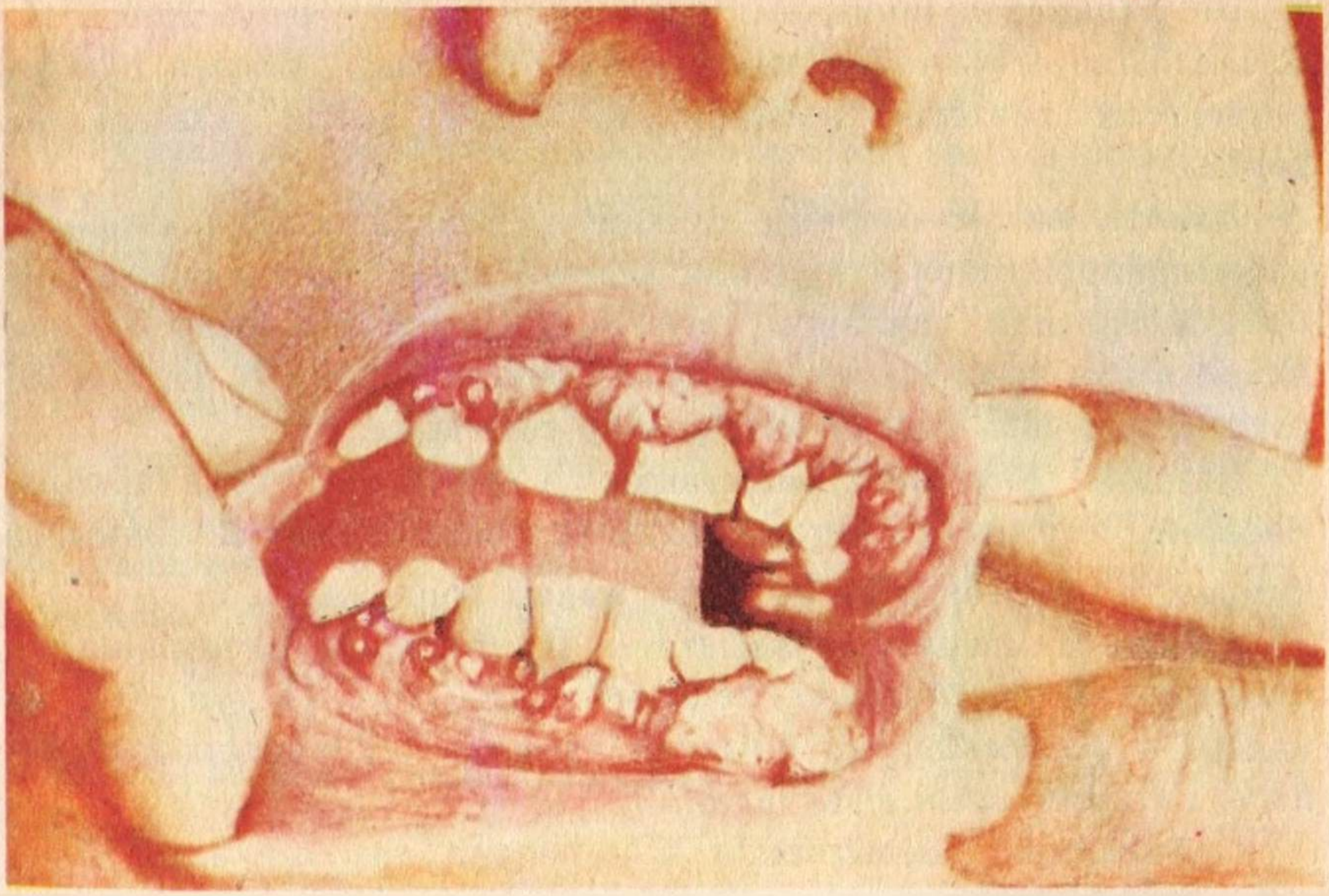
да А витаминына әверелә торган матдәләр үсемлек азыкларда: кишердә, шпинат, абрикос, кызыл борыч, помидорда була. А витамины организмның үсешенә тәэсир итә. Азыкта А витамины җитешмәгәндә, балалар акрын үсә, аларның тешләре дөрес формалашмый, чәчләре начар үсә, үпкәләре, эчәкләре зарарлана. Кайчагында «тавык күзе» дигән үзенә бертөрле авыру башлана: андый кешеләр кичке эңгер-меңгердә начар күрүчән була. Организмга тәүлегенә якынча 1 мг А витамины җитә.

В группасы витаминнарына **102** берничә витамин, мәсәлән, B_1, B_2, B_3, B_{12} керә. B_1 витамины углеводлар алмашына тәэсир итә. Ул углеводлар алмашы аеруча интенсив барган органнарның: нерв системасының, йөрәк, мускулларның нормаль эшчәнлеге өчен кирәк. B_1 витамины кабыгыннан чистартылмаган иген бөртекләрендә, кузаклыларда, йомырка сарысында була. Шпинат, кәбестә, суган, кишер, алмада да азрак бар.

Азыкта B_1 витамины булмау *бéри-бéри* дигән җитди авыруга китерә. Элегрәк бу авыру океан утрауларында яшәүчеләр арасында киң таралган, чөнки бу халыкларның төп туклану продукты кабыгы чистартылган дөге булган. Мондый дөгедә



102 Төрле продуктларда витаминнар микъдары



103 Цинга белән авыручы кешенең теш казналыгы

B_1 витамины калмый. Авыру кешеләрнең нерв системасы эшчәнлеге какшаган: көзән җыерулар башланган, паралич сугулар ешайган. Бу гадәттә үлемгә китергән. Организмга тәүлегенә 2—3 мг B_1 витамины кирәк.

B_2 витамины ашлык бөртегендә, бавырда, иттә, сөттә, йомыркада була. B_2 витаминын җитәрлек кабул итмәгәндә олы кешеләрнең күрүе начарлана, һәм авыз куышлыгының лайлалы тышчасы зарарлана.

D витамины 102 балык маенда, бавырда, йомырка сарысында һәм күп кенә башка продуктларда бар. Азыкта D витамины җитешмәгәндә балаларда *рахит* авыруы башлана. Рахит вакытында сөякләрдә тоз җитәрлек булмый, шуңа күрә баланың үсеше акрыная, скелеты дөрес формалашмый. Рахит авырулы балаларның аяклары кәкре, башлары һәм корсаклары зур, күкрәк читлеге үзгәргән була. Андый балалар төрле авыруларга бик тиз бирешә.

Кояш тәэсирендә кешенең тән тиресендә D витаминына әверелергә сәләтле матдә хасил була. Шуңа күрә кечкенә балаларның тәненә аз-азлап кына кояш нурлары тәэсир итүе кирәк.

Витаминнар организмның нормаль эшчәнлеге өчен кирәк булса да, аларны чамадан тыш куллану зарарлы. Шулай булгач, витаминлы синтетик препаратлар белән артык мавыкмаска кирәк.

Азыкта витаминнарның саклануы. Безнең азык рационына витаминнар җитәрлек күләмдә керергә тиеш. Аларның туклану продуктларында саклануы ризыкның ничек пешерелүенә һәм нинди шартларда күпме тотылуына бәйле. Аеруча A, B_1 һәм B_2 группасына керә торган витаминнар тотрыклы.

Шунысы билгеле, пешергәндә, A витамины тиз таркала: мәсәлән, чи кишердәгегә караганда, пешкәнендә 2 тапкырга кимрәк. Киптергәндә дә аның витамины таркала.

Югары температура азыктагы B группасы витаминнарын шактый киметә. Мәсәлән, пешкәннән соң, ит — 15 тән 60% ка кадәр, ә үсемлекләрдән алынган азыклар $^1/_5$ чамасы B группасы витаминнарын югалталар.

C витамины җылытканда һәм һавада тиз таркала. Шуңа күрә яшелчәләрне пешерер алдыннан гына чистартып торарга һәм иң яхшысы — кайнап торган суга салып ябык савытта тиз генә пешереп алырга кирәк. Металл тию дә C витаминын тарката, шуңа күрә яшелчә пешерер өчен эмаль эчле савытсаба яхшырак. Яшелчә азыкларны пешеп чыгуга ашарга кирәк.

Организм өчен кирәкле витаминнарны кеше азык белән көн саен кабул итәргә тиеш. Кыш көне витамин чыганагы булып алма, чи кишер, кәбестә, акмай, йомырка исәпләнә. Болардан тыш, врач кушуы буенча, азыкка витаминлы препаратлар өстәргә мөмкин.

? 1. Организм өчен витаминнарның әһәмияте нинди? 2. Организмда C, B, A, D витаминнары җитешмәгәндә нинди үзгәрешләр булырга мөмкин? 3. C витамины нинди продуктларда бар? 4. Витаминлы препаратларны кирәгеннән артык куллану файдалымы? 5. Азыкта витаминнарны ничек сакларга?

§ 36. Энергия алмашы. Туклану гигиенасы

Организмда энергия әверелеше. Организм эшчәнлегенең төрле процесслары өчен (матдәләр хасил итү, мускул эшчәнлеге, тән температурасын даими саклау) тәүлегенә 10 500 кДж (2500 ккал) чамасы энергия кирәк. Аның чыганагын азык бе-

лән кергән органик матдә (аксымнар, майлар һәм углеводлар) молекулаларының химик бәйләнешләре энергиясе тәшкил итә.

Организмда өзлексез рәвештә энергия әверелешенең катлаулы процесслары бара. Бертөрле әверелешләр нәтиҗәсендә организм энергиягә байый, ә икенчеләре нәтиҗәсендә аны югалта. Мәсәлән, глюкоза һәм башка органик кушылмалар оксидлашканда һәм таркалганда күзәнәкләрдә барлыкка килгән химик энергия электрик, механик энергиягә әверелә. Мәсәлән, нерв импульсының электр энергиясе — нерв җепселләре буйлап информация тапшыруны, ә механик энергия скелет, йөрәк мускулларының һәм диафрагманың кыскаруын тәэмин итә. Нәтиҗәдә, барлык бу төр энергияләр җылылык энергиясенә күчә. Җылылыкның бер өлеше тәндә даими температура саклауга тотыла, ә артыгын организм тышкы тирәлеккә бирә.

Шул рәвешле, *кеше организмы энергия саклану законына буйсына: энергия юктан бар булмый һәм булганы юкка чыкмый, ул бары тик төрен генә үзгәртә.*

Төрле хезмәт кешеләренең энергия сарыф итүләре. Организм тарафыннан сарыф ителгән энергияне туклану тулыландыра.

Теге яки бу профессия кешеләренең тәүлеккә күпме энергия сарыф иткәнлекләрен белеп, аларның *туклану нормаларын* билгеләп була.

Кешенең эшчәнлеге физик хезмәт белән никадәр күбрәк бәйле булса, аның шулкадәр күбрәк энергия сарыф итүе беленгән. Бу 2 нче таблицада ачык күренә.

Шул ук вакытта математика дәресендә ике сәгатьлек контроль эштән соң, мәктәп мастерскоенда шулкадәр вакыт эш-

2 нче таблица. **Төрле профессия кешеләренең тәүлеклек энергия сарыф итүләренең якынча нормалары**

Профессияләр	Азык рационының гомуми энергия кыйммәте кДж белән
Физик хезмәт белән бәйле булмаган профессияләр	13 474
Механикалаштырылган хезмәт белән бәйле профессияләр	15 086
Механикалаштырылмаган яки өлешчә механикалаштырылган хезмәт белән бәйле профессияләр	17 270
Механикалаштырылмаган авыр хезмәт белән бәйле профессияләр	19 942

ләгәннән күбрәк аруы һәр укучыга яхшы таныш. Шуңа күрә эшләгәндә тотылган энергиянең күләменә карап кына хезмәтнең никадәр авыр һәм ялыктыргыч булуын билгеләп булмый.

Төрле профессия кешеләре өчен тәүлеклек энергия сарыф ителүне билгеләү һәм туклану нормаларын урнаштыру менә ни өчен әһәмиятле икән.

Туклану нормаларын билгеләү. Сәламәтлекне һәм эшләү сәләтен саклау өчен, кешенең туклана торган азыгы тәүлеклек сарыф ителгән энергияне тулысынча торгызырлык булырга тиеш. Шушы максаттан чыгып, төрле профессия кешеләре өчен туклану нормаларын төзиләр. Моның өчен туклыклы матдәләрдәге энергия запасын, аларның энергия кыйммәтен белергә кирәк. Хәзерге заман тикшеренү алымнары һәр кеше өчен туклану нормасын дөрес сайларга мөмкинлек бирә. Азык рационы төзегәндә, организмның һәр туклыклы матдәгә — аксымнарга, майлар, углеводлар, витаминнар, минераль тозларга — карата булган ихтыяҗы исәпкә алына.

Олы кешегә тәүлегенә 85 г чамасы аксым (шуларның 48 г хайваннардан алынган азык аксымы), 100—104 г май (шул исәптән 30 г үсемлек мае) һәм 380 г чамасы углевод кирәк.

Туклану нормалары организмның энергиягә ихтыяҗын канәгатьләндерә, үлгән күзәнәкләр урынына яңалары барлыкка килүгә ярдәм итә, кешенең эшчәнлеген һәм аның йогышлы авыруларга каршы торучанлыгын тәэмин итә.

Дөрес туклану — сәламәтлек нигезе. Бер генә төр азык та организмны үзе өчен кирәкле булган барлык матдәләр белән тулысынча тәэмин итә алмый. Мәсәлән, иттә барлык аминокислоталар булса да, минераль матдәләр һәм витаминнар җитәрлек түгел. Икмәктә углеводлар күп, ләкин анда организм өчен кирәкле башка матдәләр юк. Шуңа күрә кеше аксымлы азыклар, хайван һәм үсемлек майлары, витаминга һәм минераль тозларга бай яшелчәләр белән тукланырга тиеш. Үсемлек азыкта ашказаны һәм эчәклек стеналарының кыскаруын стимуллаштыручы клетчатка күп.

Күп кенә авырулар дөрес тукланмаудан килеп чыга. Кайбер кешеләр еш кына симезлектән интегәләр.

Симерү — гади тазалык кына түгел, ул матдәләр алмашының, йөрәк, кан тамырлары, хәрәкәт органнары эшчәнлегенең бозылуы белән бергә бара торган авыру. Симерү кешенең эшчәнлеген киметә. Статистик мәгълүматлар күрсәтүенчә, симез

кешеләр арасында, нормаль авырлыктагы кешеләргә караганда, 40 тан алып 50 яшькә кадәр үлүчеләр саны 2 тапкыр күбрәк. Симерүнең төп сәбәбе — чамадан тыш күп ашау һәм аз хәрәкәтләнү. Нәтиҗәдә, организмга энергия керү белән сарыф ителү арасында тигезләнеш бозыла. Симерү майларны, углеводларны (кондитер әйберләрне) кирәгеннән артык кулланудан да була. Шуның исәбенә тәүлеклек рационның энергия кыйммәте, сарыф ителгән энергиядән күбрәк булып чыга. Шуңа күрә кешенең гәүдә авырлыгы аз-азлап арта бара. Туклану режимы бозылу: көненә бер-ике тапкыр гына ашау, йоклар алдыннан күп ашау шулай ук симерүгә китерә.

Симерүне булдырмас өчен, физик нагрузканы арттырырга: һавада йөрергә, спорт белән шөгыльләнергә, физик эш эшләргә кирәк. Физик хезмәт организмда энергия сарыф иттереп кенә калмый, йөрәк-кан тамырлары, сулыш, мускул һәм нерв системаларына да уңай йогынты ясый. Дөрес туклану режимы — көненә 3—4 тапкыр билгеле бер вакытта ашау һәм кичке ашны 19 сәгатьтән дә соңга калдырмау.

Мәктәп баласының туклану режимы. Мәктәп баласы иртән итле, балыклы ашлар, эремчек яки сөтле азык ашарга тиеш. Бу продуктларда үсеп килә торган организмга кирәкле аксымнар бар. Туклыклы иртәнге аш акыл һәм физик эшчәнлекне арттыра.

Икенче иртәнге аш (өченче дәрестән соң), сәгать 11 ләрдә, бутерброд яки булка белән чәй яисә кофедан тора.

Төшке ашны сәгать 15—16 ларда өйдә яисә мәктәп ашханәсендә ашарга кирәк. Төшке ашка кайнар ризыклар: аш, гарнир белән ит яки балык; компот, җиләк-җимеш, сок бирелә.

Мәктәп баласы кич белән, йокларга 2 сәгать кала, сөтле яки яшелчә ризыклар гына ашарга тиеш.

Мәктәп балаларының дөрес тукланмавы, аларның рационында хайван майлары, җиңел үзләштерелә торган углеводлар (ипи, булка, баллы әйберләр) күп булуы, үсемлек майларын, сөт һәм сөт продуктлары, җиләк-җимеш, яшелчәләрне аз куллану май алмашы бозылуга һәм яшьтән йөрәк-кан тамырлары авыруларына китерә. Үсеп килүче организмга системалы рәвештә туйганчы ашамау — ачыгу диетасын тоту зур зыян китерә. Балаларның иртән ашыгып аннан-моннан гына ашавына яки бөтенләй ашамыйча мәктәпкә китүенә юл куярга ярамый. Йөри-йөри ашау, ашаганда китап уку яки телевизор

карау, аш вакытын коры азык белән уздыру шулай ук зарарлы.

Мәктәп баласының режимы һәм туклану үзенчәлекләре ял иткәндә дә, кыр эшләре вакытында да гигиена нормаларына туры килергә тиеш. Туристик походларда яки кыр станында хәзерләнгән азык яхшы сыйфатлы, тәмле һәм төрле булырга тиеш. Санитария кагыйдәләре таләбе буенча, азык пешкәннән соң 2 сәгать эчендә ашалган булырга тиеш.

Ял яки практика вакытында рациональ туклануның иң мөһим шарты булып азык калориясенең яшүсмер сарыф иткән энергиягә туры килүе исәпләнә. Бу шарт күп көч куеп эшләнә торган авыл хуҗалыгы эшләрендә һәм башка төр хезмәттә дә исәпкә алынырга тиеш. Шуның белән бергә азыктагы төп матдәләр (аксымнар, углеводлар, майлар) белән витаминнар һәм минераль тозларның нисбәте бозылмаска тиеш.

? 1. Организмда энергиянең нинди әверелешләре бара? 2. Энергиянең тәүлеклек тотылуын билгеләү ни өчен кирәк? 3. Туклану нормалары ничек төзелә? 4. Нәрсә ул дөрес туклану режимы? 5. Симерү яки ач тору нәрсәсе белән куркыныч? 6. Мәктәп баласының туклану режимы нинди булырга тиеш?

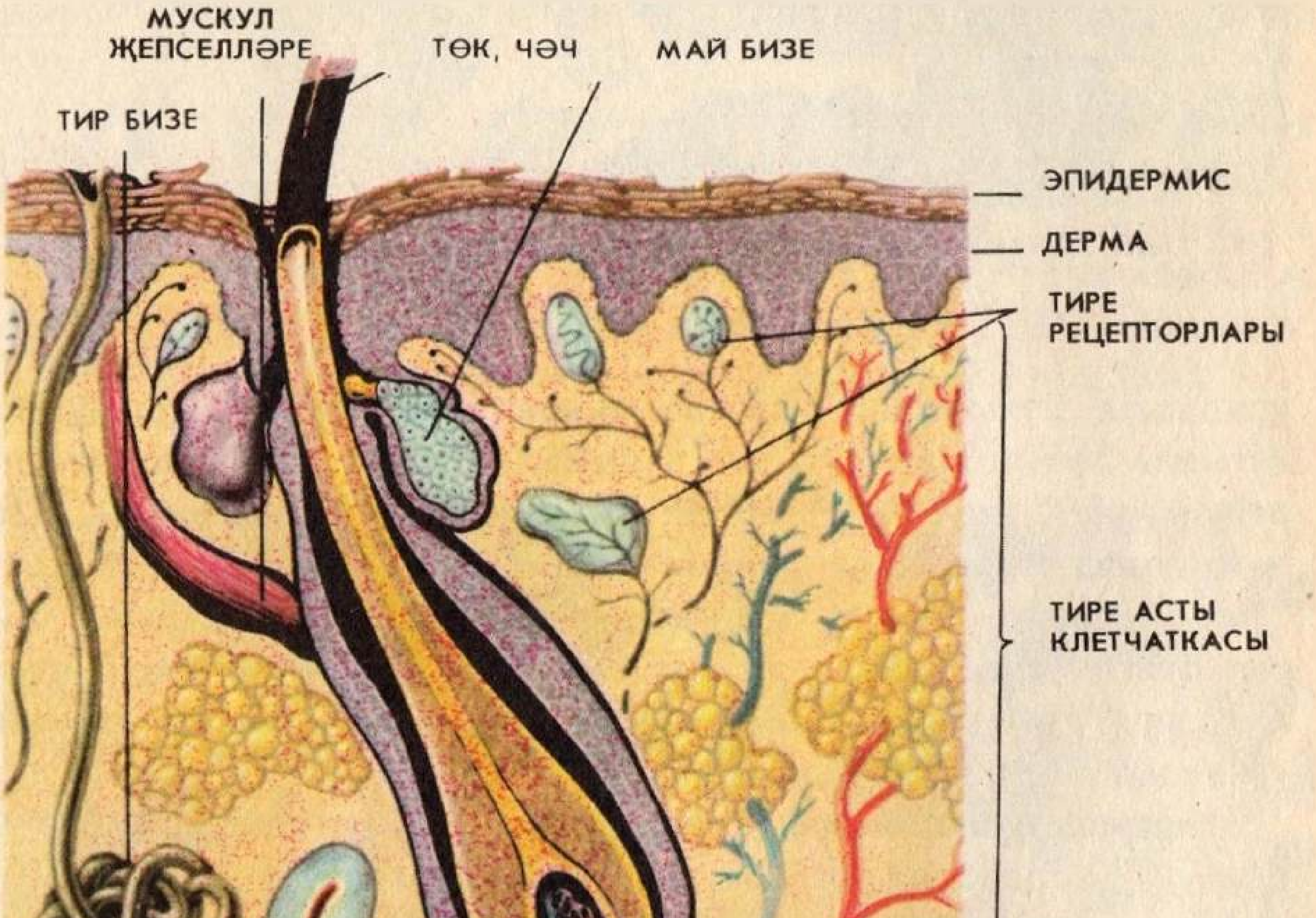
! Поляр илләрдә яшәүчеләр майлы ризыкны ни өчен күп кулланалар?

Тире

§ 37. Тиренең төзелеше һәм функцияләре

Тиренең төзелеше. Тире — тән япмасы ул. Аның мәйданы — 2 $м^2$ чамасы. Тире төп өч катлаудан тора 104 .

Тышкы катлау — *эпидермисны* күп катлы эпителиаль тукыма тәшкил итә, ул һәрвакыт кубалакланып, шактый тирәндә



104 Тиренең төзелеше

105 Баш тиресенең чәч төкләре урнашкан өске катлавы

урнашкан күзәнекләр исәбенә яңара тора 105 . Эпидермис астында тоташтыргыч тыгыз тукыма — *дерма*. Монда күпсанлы рецепторлар, май һәм тир бизләре, төк, чәч тамырлары, кан һәм лимфа тамырлары урнашкан.

Иң тирәнге катлау — тоташтыргыч май тукымасыннан хасил булган *тире асты клетчаткасы* 106 . Ул — органнар өчен «мендәр», изоляция катлавы, туклыклы матдә һәм энергия «складьı».

Тиренең функцияләре. Тире барлык тукыма һәм органнарны механик зарарланудан саклый, организмга чит матдәләрне, авыру кузгатучы микробларны үткәрми. Тиредә кучкыл пигмент хасил була. Кояшта артык кызынганда, бу пигмент организмны ультрашәмәхә нурларның зарарлы тәэсиреннән саклый. Тиредә балаларны рахит авыруына бирешмәүчән итә торган D витамины ясала.

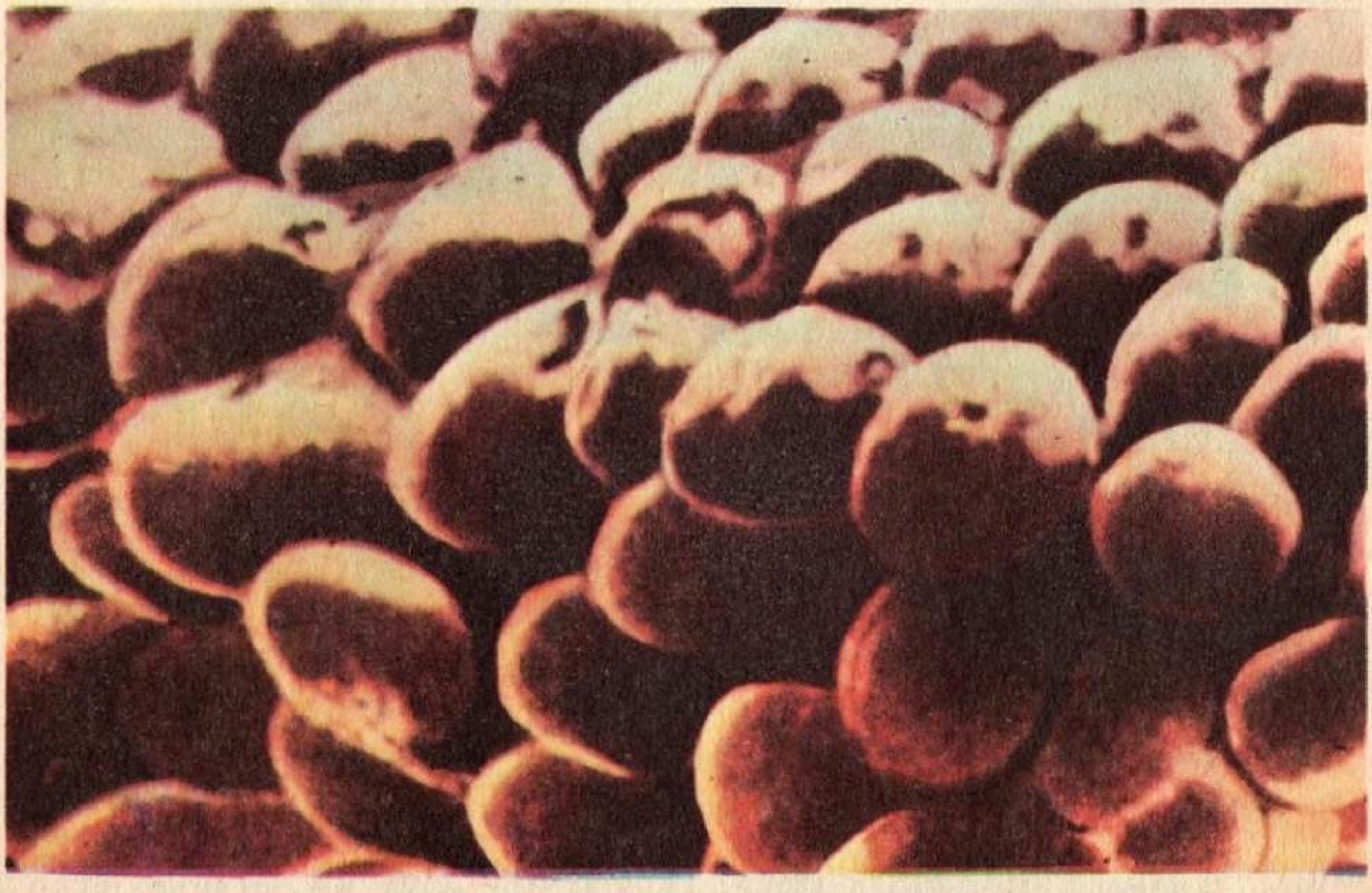
Басымны, авыртуны, салкынны, җылыны сизә торган төрле рецепторлар тиредә урнашкан. Алар кешене җәрәхәтләнүдән, пешү, өшүдән саклыйлар. Тире сиземләве организм белән әйләнә-тирәлек арасында бәйләнеш урнаштыруда зур роль уйный. Тире сиземләвен югалткан кеше даими җәрәхәткә дучар ителә.

Тире шулай ук бүлеп чыгару функциясен дә башкара. Тир бизләре аша организмдагы артык су һәм тозлар чыгарыла.

Ниһаять, тире тәндә даими температура саклауда катнаша.

Җылылыкны регуляцияләүдә тиренең роле. Салкында да, җәйге эсседә дә, ял иткәндә һәм эшләгәндә дә кешенең тән температурасы чама белән бертөрле — 36, 6° С — саклана. Гәрчә авыр физик хезмәт белән шөгыльләнүче кешеләрнең организмында тәүлеккә чама белән 21 000 кДж җылылык хасил була. Шул күләмдәге җылылык якынча 80 л суны +37° С тан кайнау ноктасына җиткерә алыр иде. Җылылыкның артык өлешен организм тышкы тирәлеккә чыгара. Шулай итеп, сәламәт организмда җылылык хасил булу һәм җылылык чыгару процесслары тигезләшә. Шунлыктан кешенең тән температурасы даими саклана.

Организмда җылылык хасил булу һәм җылылык чыгару процессларының тигезләшүен терморегуляция дип йөртәләр. Җылылык хасил булу төрле органнарда бара, ул бигрәк тә бавырда һәм мускулларда 107 интенсив була. Артык җылылык организмнан сулыш белән һәм тире аша да 107 чыгарыла. Тире асты май клетчаткасы җылылык чыгаруны тоткарлый.



106 **Май бизләре күзәнәкләре**

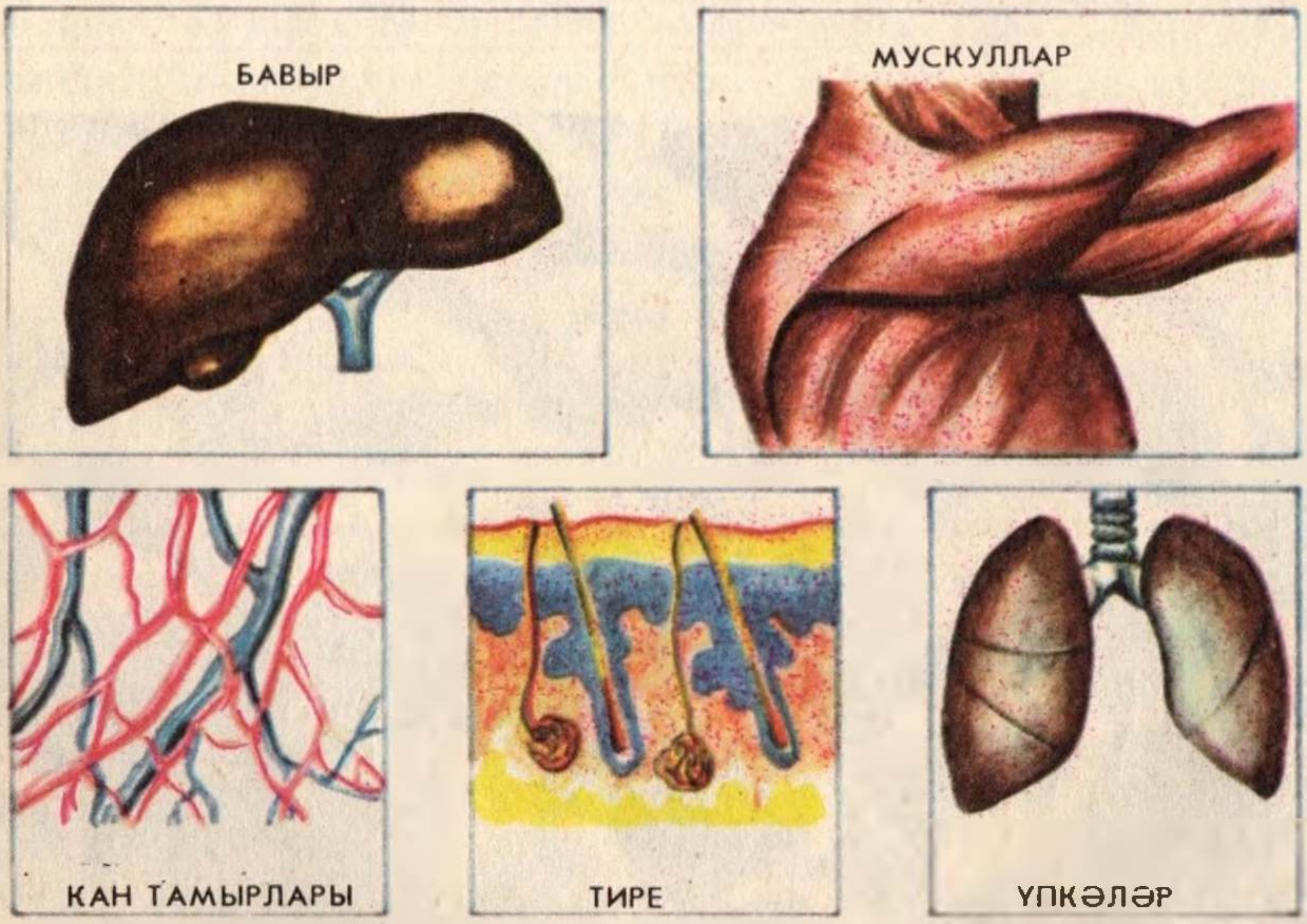
Тиредә бик күп санда вак кан тамырлары таралган. Әйләнә-тирәлектә һава салкынайганда кан тамырлары рефлектор рәвештә тарая һәм тирегә кан азрак килә башлый, җылылык чыгару кими.

Әйләнә-тирәлектә һава җылынуга, кан тамырлары рефлектор рәвештә киңәя, алар аша кан күбрәк ага башлый, ә бу хәл җылылык чыгаруны арттыра.

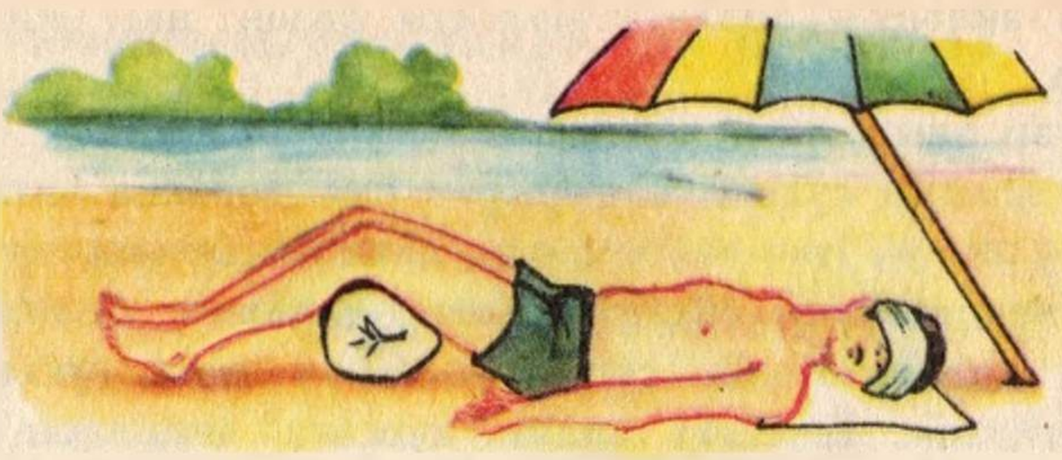
Тиредәге кан тамырлары киңәю һәм тараю күренешен үзегездә дә күзәтергә мөмкин. Тирәлекнең температурасы күтәрелүгә тире кызара, ә салкында агара.

Киеренке физик хезмәт вакытында организмда барлыкка килгән артык җылылык тиредәге киңәйгән кан тамырлары аша гына түгел, тирнең парга әйләнүе белән дә чыгарыла.

Кешенең тире өслегендә 2 млн. нан артыграк тир бизләре бар, алар тәүлеккә 12 л га кадәр тир бүлеп чыгарырга сәләтлеләр. Бу хәл кешегә аның тән температурасыннан югары булган температурада яшәргә мөмкинлек бирә. Һава артык дымлы булганда, тир белән җылылык бүлеп чыгару авырлаша.



107 **Җылылык барлыкка китерүдә (ө с т ә) һәм җылылык чыгаруда (а с т а) катнашучы органнар**



108 Эссе һәм кояш сукканда беренче ярдәм күрсәтү

Әйләнә-тирәлектә температура түбәнәйгәндә организмда җылылык хасил булу арта. Моңа ирекле хәрәкәтләр ясау юлы белән ирешелә. Организмда җылылык артуның икенче механизмы — калтырану. Калтырану — ул мускулларның зур ешлык белән ирексез ритмик кыскарулары. Аны ирекле хәрәкәтләр ясап (йөрү, йөгерү, кулларны селтәү юлы белән) туктатырга мөмкин.

Җылылык регуляциясе рефлектор рәвештә тормышка ашырыла. Җылылык хасил булу һәм җылылык чыгару гумораль юл белән дә регуляцияләнә. Мәсәлән, курыкканда һәм ачу чыкканда канда адреналинның микъдары арта. Тиредәге кан тамырлары тарая, битнең тиресе агара, җылылык барлыкка килү арта.

Эссе һәм кояш сукканда беренче ярдәм күрсәтү. Җилсез көнне кояшта артык кызынганда, аеруча су парлары белән туендырылган һавада ятканда, бөркү, начар җилләтелә торган бинада эшләгәндә һәм һаваны начар үткәрә торган кием кигәндә организмның җылылык чыгаруы кыенлаша. Җылылык барлыкка килү һәм аның чыгарылуы арасында тигезлек бозылу эссе сугуга сәбәп булырга мөмкин. Эссе суккан кешенең башы авырта, тыны кысыла, башы әйләнә, колаклары шаулый, хәлсезләнә, пульсы ешая, күз аллары җемелди башлый. Кеше агара һәм аңын югалтырга мөмкин. Эссе суккан кешене 108 салкынча урынга күчерергә, чишендерергә яки төймәләрен чишеп җибәрергә, башына салкын суда чылатылган сөлге куярга, аякларын киемнән төргән валик өстенә урнаштырырга кирәк. Әгәр кеше аңын югалтмаган булса, аңа салкын су эчерәләр. Тән температурасын киметү өчен, авыруны юеш җәймәгә яки кием-салымга төрәләр, һава йөреше булдыру һәм

парга әйләнүне тизләтү максаты белән, аны җилләндереп торалар.

Әгәр авыру кешенең тыны беткән булса, һәм пульсы сизелмәсә, ясалма сулыш алдырырга һәм йөрәккә читләтеп массаж ясарга кирәк. Һич кичекмәстән врач чакыралар.

Кояш сугудан саклану өчен, җәй көне башны каплап йөрергә кирәк. Кояш сугу билгеләре эссе суккандагы кебек үк диярлек. Беренче ярдәм күрсәтү чаралары да бертөрле үк.

Организмны чыныктыру. Организмны чыныктыру — ул температура үзгәрүгә организмның тиз генә җайлашу чараларын булдыру дигән сүз. Су, һава һәм кояш — организмны чыныктыруның төп чаралары. *Су процедуралары* кабул итүне (өскә салкын су кою, тәнне ышку, душта, елгада, диңгездә коену һәм коенганнан соң тәнне сөлге белән ышку) гадәттә су һәм һава температурасы 20° С тан түбән булмаганда башлыйлар һәм, кагыйдә буларак, 10 минуттан артык дәвам итмиләр.

Һава ванналарын, ашаганнан соң 1—2 сәгать узгач, һаваның температурасы 18—20° С тан түбән булмаганда 15—20 минут дәвамында кабул итәләр һәм, аларның дәвамлылыгын әкренләп арттыра барып, көнгә 2—3 сәгатькә кадәр җиткерәләр.

Кояш ванналарын көндезге 8 белән 11 арасында кабул итү файдалы. Җәйге елның беренче көннәрендә кояшта озак булырга ярамый. Кояш ванналарын алу 4—5 минуттан башлап, әкренләп 40—50 минутка җиткерелә. Ул чагында башны яулык яки панама белән капларга кирәк.

Безнең илебездә стадионнар, су станцияләре, катоклар, чаңгы базалары, йөзү бассейннары бик күп. Анда балалар да, зурлар да йөри ала. Авыруларны булдырмауда, эшкә сәләтлелекне арттыруда, кеше гомерен озайтуда массакүләм физкультура һәм спорт зур роль уйный.

? 1. Тиренең төзелеше һәм функцияләре нинди? 2. Нәрсә ул җылылык регуляциясе? 3. Җылылык регуляциясен нинди процесслар тәэмин итә? 4. Организмнан җылылык чыгаруда тире ничек катнаша? 5. Эссе һәм кояш сугу нинди шартларда булырга мөмкин? 6. Эссе һәм кояш суккан кешегә врач килгәнче нинди ярдәм күрсәтергә кирәк?

! Тропик һәм субтропик илләрдә яшәүче халыкларның тәннәре кара булуның нинди әһәмияте бар?

§ 38. Тире гигиенасы. Өшегәндә һәм пешкәндә беренче ярдәм

Тиренең чисталыгы. Кеше сәламәтлеге өчен иң әһәмиятле шартларның берсе — тирене чиста тоту. Пычрак тиредә эпидермисның кубалакланган күзәнәкләре, тиредәге май белән аралашып, андагы май һәм тир бизләре юлларын томалыйлар. Пычрак тиредә микроорганизмнар тиз үрчи. Шапшак кешенең һәр квадрат сантиметр тире өслегендә 40 меңгә якын микроб була, шулар арасында авыру кузгатучылары да булырга мөмкин. Бары тик сабынлап кайнар су белән юганда гына, тире бүлеп чыгару продуктларыннан һәм микроблардан тулысынча арына.

Чәч һәм тырнакларны карау. Чәч һәм тырнаклар — тиренең мөгез катлавы. Уч төбе,. кул бармаклары, аяк табаннарыннан кала, кешенең бөтен тәне кыска төкләр белән капланган. Озын чәчләр гадәттә башта гына үсә. Алар баш миен кояш нурларыннан һәм туңудан саклыйлар. Һәр чәч бөртегенең [redacted] , [redacted] үзәге һәм тамыры була, аларга кан юллары һәм нервлар килә. Чәч гомере индивидуаль һәм ул кешенең яшенә, аның нерв системасына, шулай ук эчке секреция бизләре эшчәнлегенә бәйле.

Һәр чәч бөртегенең үзенең яшәү циклы бар. Кешенең көн саен 100 гә кадәр чәч бөртеге коела, ләкин шул ук санда яңалары үсеп чыга, шуңа күрә чәчнең саны чагыштырмача даими тора.

Кешенең чәче төрлечә үсә: бик нык үскән һәм үсүдән туктаган вакытлары була. Ул елына уртача 15 см га кадәр үсә. Чәчнең төсе андагы пигментның микъдары белән билгеләнә. Чәчнең ялтыравы һәм сыгылмалылыгы май бизләреннән бүленеп чыккан майга бәйле.

Чәчне ун көнгә бер тапкырдан да еш юарга ярамый. Чәч юар өчен кайнаган су һәм, чәчнең үзенчәлегенә карап, тәкъдим ителгән сабын куллану яхшырак. Чәчне кояш нурларыннан капларга кирәк, чөнки алар кояшта төссезләнә, кибә, сынучан хәлгә килә һәм тиз коела. Баш тиресендә кавык хасил була. Салкын вакытта да яланбаш йөрергә ярамый, чөнки баш туңу тире асты май клетчаткасы катламының калынаюына, чәчләрнең кан белән тәэмин ителүенең бозылуына китерә һәм бу хәл чәч коелуга алып бара.

Һәр бармак башы өске яктан тырнак хасил итүче мөгез матдә белән каплап алынган. Тырнак аша аның астындагы капилляр кан алсуланып күренә. Тырнак төбендә, аның аша капиллярлар күренмәгәнлектән, ярым айсыман булып ак сызык беленеп тора. Бу ак сызык баш бармакта ачык күренә.

Тырнаклар атнага 0,5 мм, ә җәен кышкыга караганда тагын да тизрәк үсәләр. Кул һәм аяк тырнаклары бертигез үсми, кул тырнагы тизрәк үсә. Шуңа күрә кулныкын — атна саен, ә аяк тырнагын айга ике тапкыр кисәргә кирәк. Җиткән тырнаклар астына авыру кузгатучы микроблар, гөмбәчекләр җыела һәм тиз үрчи. Артык озын үскән тырнак һәрвакыт сынып тора һәм кул тиресен җәрәхәтли.

Кием-салымга карата гигиена таләпләре. Кием кешене табигатьнең уңайсыз шартларыннан саклый: салкында туңдырмый, эсседә тирләтми. Матур һәм уңайлы киемне яхшы кием диләр. Кием җиңел, чыдам һәм шул ук вакытта кешенең үзенә дә, тирә-юньдәгеләрнең күңеленә дә ятышлы булырга тиеш.

Кышкы киемнәрне җылыны яхшы саклый торган материаллардан: йон тукымадан, фланель, мех һәм аларны алыштыра торган төрле синтетикадан тегәләр. Җәйге киемнәр кояш нурларын кире кайтара торган ачык төстәге юка җиңел тукымадан тегелә.

Уңайлы иркен кием кигәндә кеше җиңел хәрәкәтләнә.

Тире өшү. Гәүдәнең күбрәк ачык урыннары: борын, колак, шулай ук аяк һәм кул бармаклары өши. Башта тире агара, аннан сизми башлый, азакта тукымалар үлә. Өшегән урынга җылыны чыгармый торган мамык-марля яки йон повязка салалар. Тик ул тәннең агарып килгән өлешен генә капларга тиеш, төсе үзгәрмәгән урынга салырга ярамый. Повязканы өшегән урын кызыша башлаганчы һәм сиземләве кире кайтканчы тоталар. Бу вакытта очлыкларны хәрәкәтләндерергә ярамый, чөнки кан тамырлары шартлап кан савылырга мөмкин. Өшегән кешегә кайнар кофе, баллы чәй яки сөт бирәләр.

Тоташ өшегән кешене җылы бүлмәгә алып керәләр, бозланып каткан аяк киемен салдырып, мамыктан сырган өс киеме яки пальто белән төрәләр һәм, кичекмәстән, больницага озаталар.

Кайберәүләр тәмәке тарту һәм спиртлы эчемлекләр эчү салкында җылыта дип исәплиләр. Бу — зур ялгышу. Тәмәке тарту,

кан юлларын тарайтып, бармак капиллярларында кан йөрешен туктата һәм шул рәвешле бармакларның өшүен тизләтә.

Алкоголь организмны шулай ук җылытмый. Спиртлы эчемлектән аеруча бит һәм муен кан тамырлары кинәт киңәя, җылынып киткәндәй буласың, әмма ул ялган тойгы. Чынлыкта, эчке органнар һәм организм җылысын тулысынча югалта. Кешегә эссе була, әмма аның тән температурасы әкренләп төшә, чөнки җылысы тышкы тирәлеккә бирелә. Спиртлы эчемлекләр кулланганда җылынгандай хис итү — үзеңне алдау гына ул.

Тире пешү. Ялкын, кызган металл, кайнар су, селтеләр, кислоталар һәм башка матдәләр тигәндә тире пешәргә мөмкин. Пешү нык булганда кешенең исән калуы врач килгәнче беренче ярдәмнең ничек тиз күрсәтелүенә бәйле.

Кайнап торган су яки кайнар сыеклык белән пешкәндә, иң элек өс киемен салдырып, пешкән урынга шундук салкын су сибәргә кирәк. Аннан соң бу урынны стериль марля яки чиста тукыма белән бәйлиләр. Куыкларны сытарга, пешкән урынга үсемлек майлары, яндырып ала торган матдәләр (марганцовка, спирт, йод) сөртергә ярамый, чөнки алар пешүне, авыртуны көчәйтәләр һәм җәрәхәтнең төзәлүен акрынайталар.

Әгәр киемгә ут капса, йөгерергә ярамый, чөнки хәрәкәттән ялкын көчәя генә. Ут капкан киемне кеше өстеннән йолкып алырга яисә салкын су астына куярга кирәк. Ләкин ялкынны идәндә яки җирдә тәгәрәп сүндерү яхшырак. Өскә одеял яки пальто каплап та сүндерергә була. Бу очракта баш өлеше ачык калырга тиеш. Ялкын сүндерелгәннән соң, тәннең пешкән урыннарына 15 минут дәвамында салкын су коеп торырга кирәк.

Химик матдә тиеп пешкән урын 15 минут дәвамында су белән юдырыла. Пешү кислота тәэсирендә булган очракта, бу урынны чәй содасы эремәсе белән эшкәртәләр һәм стериль марля белән бәйләп куялар.

? 1. Ни өчен тиренең чисталыгын күзәтеп торырга кирәк? 2. Киемгә карата нинди гигиена таләпләре куела? 3. Өшегәндә нинди ярдәм күрсәтелә? 4. Пешкәндә нинди беренче ярдәм чаралары күрсәтелә? 5. Тәмәке тарту һәм спиртлы эчемлекләр куллану ни өчен организмны чынлап торып җылытмыйлар? 6. Чәчләрне ничек тәрбияләргә кирәк?

! Кысан аяк киеме кигәндә кышын аяк ни сәбәптән туңа, ә җәен нык җылына?

Бүлеп чыгару

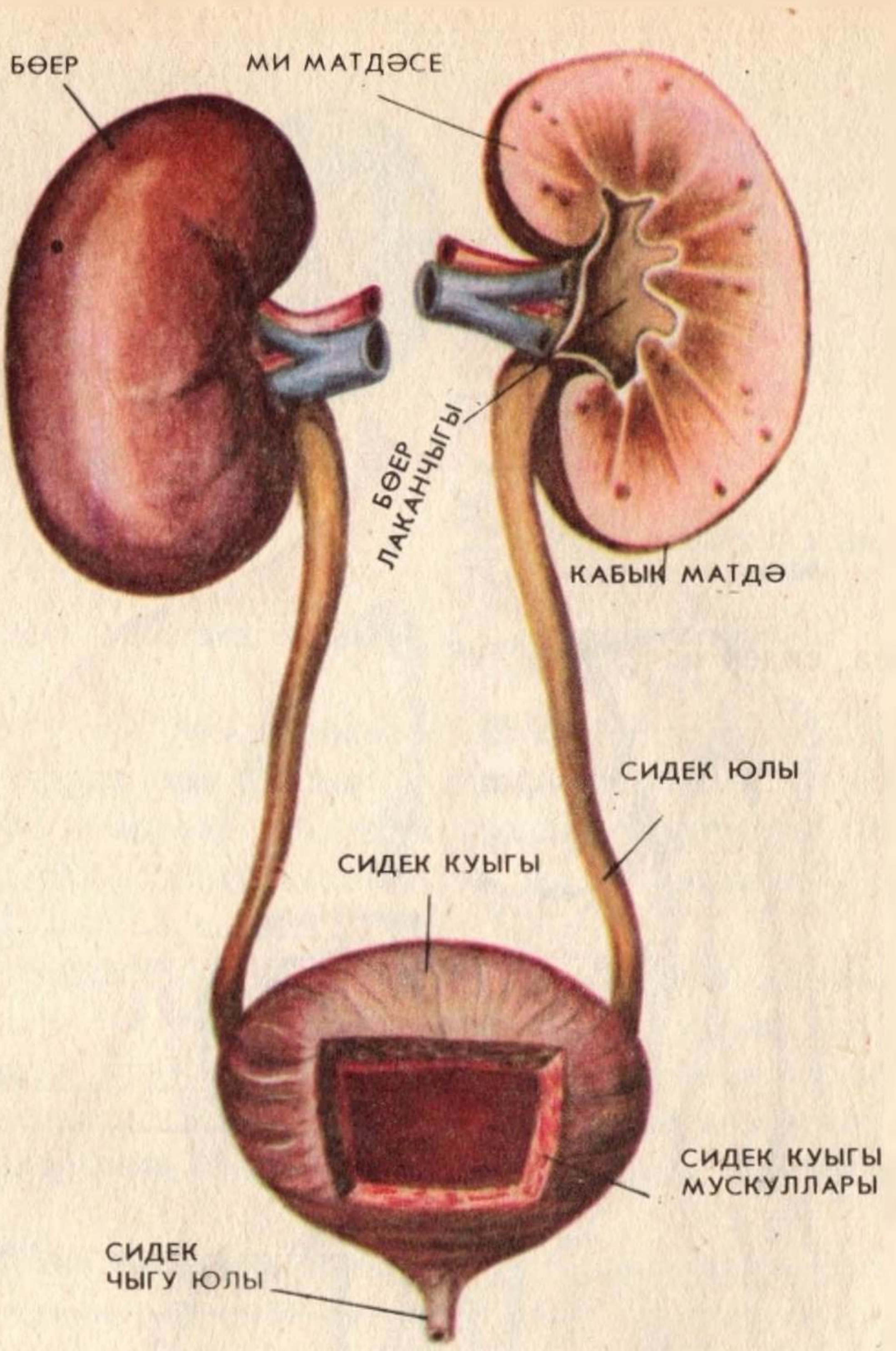
§ 39. Сидек (бәвел) бүлеп чыгару системасы

Матдәләр алмашы продуктларын бүлеп чыгаруның әһәмияте. Үпкәләр, бөерләр, тире һәм эчәклек — матдәләр алмашының соңгы продуктларын, артык тоз һәм суны, организм өчен зарарлы матдәләрне бүлеп чыгару органнары. Әлеге матдәләр, башлыча, сидек органнары системасы аша чыгарыла. Бу системага бөерләр, сидек юллары, сидек куыгы һәм сидек чыгу юлы керә 10[illegible].

Бөерләр — зур булмаган парлы органнар. Формасы белән алар ногыт борчагын хәтерләтәләр. Бөерләр умырткалыкның ике ягына корсак куышлыгының бил турысына урнашканнар. Кеше бөеренең массасы 150 г.

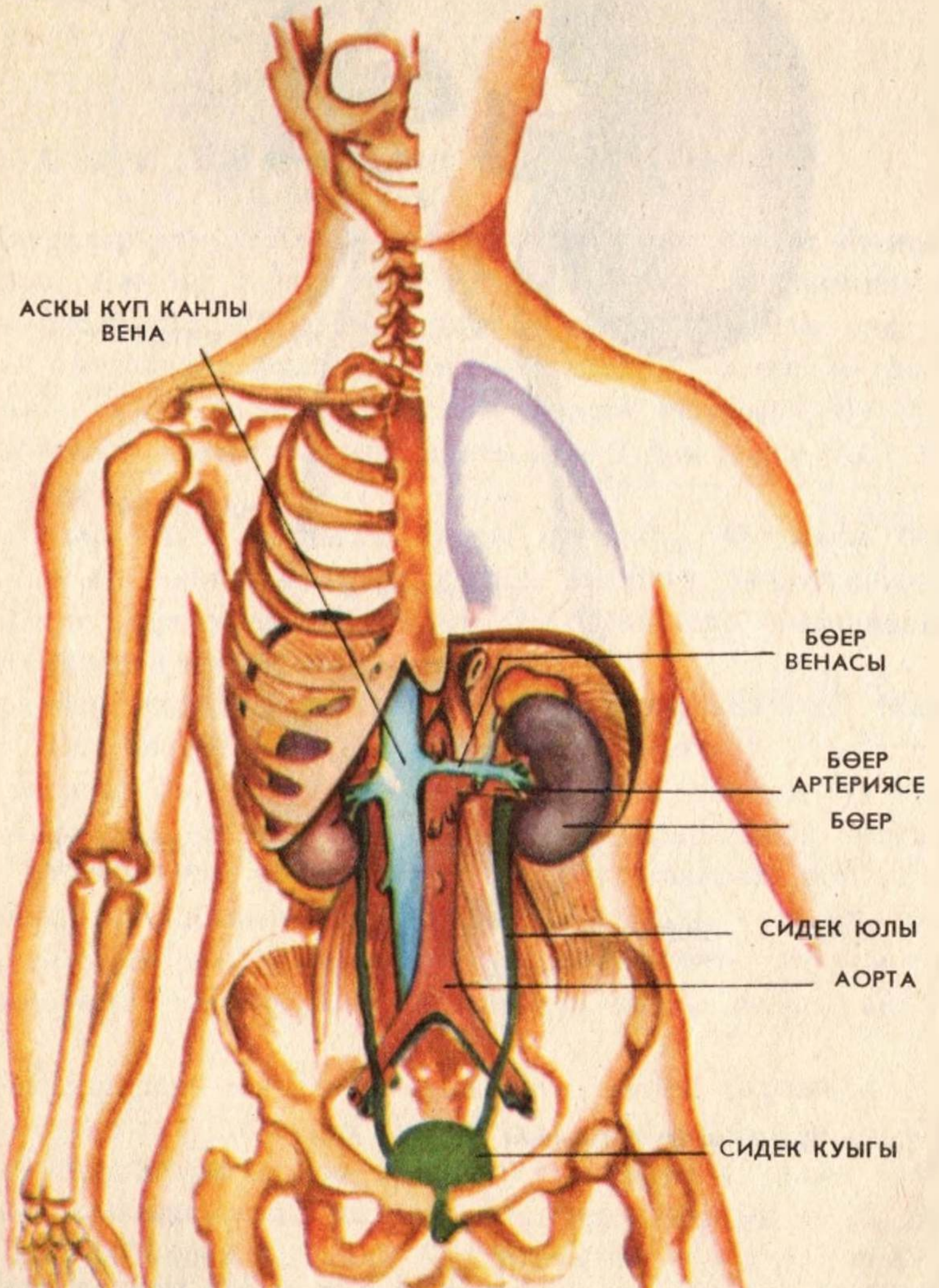
Бөерләр катлаулы *биологик фильтр* функциясен башкаралар. Ике бөернең фильтрлаучы өслеге якынча 5—6 $м^2$ га тигез. Бөерләр һәр минут саен организмдагы канның $^1/_5$ еннән күбрәген үзе аша уздырып тора 110. Аларга кан аортадан килә. Бөерләр аша үткәндә кан артык су, минераль тозлар һәм матдәләр алмашының соңгы продуктларыннан чистара. Бөерләр аша төрле матдәләрнең, мәсәлән даруларның, артыгы тышка чыгарыла. Чистарган кан аскы күп канлы венага әйләнеп кайта.

Фильтрланган матдәләр суда эреп, *сидек* барлыкка килә. Олы кешедә тәүлегенә 1,5 л сидек хасил була. Ул һәр ике бөер лаканчыгында җыела һәм *сидек юллары* буйлап калын мускул стеналы капчыксыман орган — *сидек куыгына* агып төшә. Анда 200—300 $см^3$ сидек җыйнала. Сидек куыгының мускуллары кыскарганда сыекча *сидек чыгу юлы* аша тышка чыгарыла. Сидек бүленеп чыгу рефлектор рәвештә регуляцияләнә. Бу рефлекслар дугасы арка миенең сигезкүз бүлеге аша үтә, әмма кешедә сидек бүленеп чыгу зур ярымшарлар кабыгындагы нейроннар эшчәнлегенә бәйле. Алар сидек бүлеп чыгаруны регуляцияләүче арка мие үзәген я тоткарлыйлар, яисә, киресенчә, активлаштыралар. Балаларда бу процесс 2—3 яшьләрдә җайга салына.

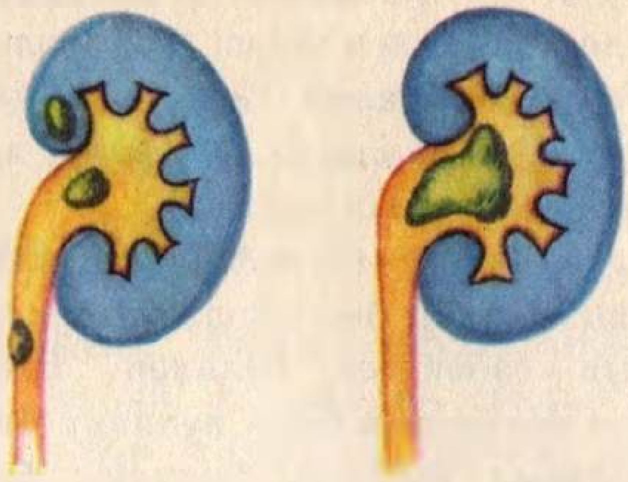


109 **Сидек бүлеп чыгару органнары**

Бөерләр, организм өчен зарарлы һәм артык матдәләрне чыгару органы булу белән бергә, химик составның чагыштырма даимилеген һәм сыек эчке тирәлекнең (кан, лимфа, күзәнәкара сыеклыкның) үзлекләрен дә саклаучы орган. Сидекнең микъдары һәм составы организмга күпме сыеклык, азык керүенә һәм алмашу процессының тизлегенә бәйле. Углеводларга бай азык кабул иткәннән соң яисә авыр мускул хезмәтеннән соң,



110 **Сидек бүлеп чыгару органнарының урнашуы һәм кан белән тәэмин ителүе**



111 Бөердәге ташлар

хәтта сәламәт кешенең сидегендә дә азрак глюкоза булырга мөмкин.

Бөерләрдә күп кенә биологик актив матдәләр синтезлаша. Мәсәлән, аларда кан басымын күтәрүче кайбер ферментлар, организмның авыруларга бирешмәүчәнлеген арттыручы һәм кан ясалу процессын стимуллаштыручы химик матдәләр барлыкка килә.

Башка барлык органнар кебек үк, бөерләр эшчәнлеге дә нерв-гумораль юл белән регуляцияләнә. Шундый регуляциянең бер ысулы булып бөерләр аша агучы канның күләме арту яки кимү исәпләнә. Канның күләме бөерләргә кан алып килүче кан тамырларының киңәюенә яки тараюына бәйле рәвештә үзгәрә.

Сидек бүлеп чыгару органнары авыруларын булдырмый калу. Микроорганизмнар сидек бүлеп чыгару системасының төрле бүлекләрен: бөерләрне, сидек юлларын, сидек куыгын, сидек чыгу юлын зарарларга мөмкин. Алар бу бүлекләргә кан аша үтеп керәләр. Бу хәл организмның төрле урыннарында инфекция чыганаклары, мәсәлән, ангина, теш авырулары, авыз куышлыгында авырулар булудан килә.

Бөер һәм сидек юлларының авыруына еш кына читтән килеп кергән инфекция сәбәп була. Шәхси гигиена кагыйдәләрен үтәмәгәндә, авыру кузгатучы микроблар сидек чыгу юлы аша сидек куыгына керәләр һәм, сидек бүлеп чыгару системасының башка бүлекләренә таралып, аларның ялкынсынуын китереп чыгаралар. Ялкынсыну процесслары һәм микробларның таралуы организмның тулаем туңуыннан һәм салкын тиюдән була.

Бөерләр, аеруча балаларның бөере, төрле агулы матдәләргә сизгер була: бу матдәләр я организмда синтезлана, яисә тышкы тирәлектән килеп керә. Алкоголь, кургаш, терекөмеш, борат кислотасы, нафталин, бензол, бөҗәк агулары һ. б. шундый матдәләр канга эләгеп, бөерләр аша чыгарылалар һәм аларның эшчәнлеген бозалар.

Кайбер даруларны (сульфаниламидлар, антибиотикларны) күп кулланганда, алар бөерләрдә җыелалар һәм үзләре үк бөер авыруларының сәбәпчесе булалар. Бөерләрнең эшчәнлегенә зарар китерүе белән алкоголь куллану бигрәк тә зыянлы. Матдәләр алмашының өзлексез бозылуы бөер авыруларын китереп чыгарырга, мәсәлән, тозлар утыруга, бөердә һәм сидек юлларында «таш» барлыкка килүгә сәбәпче булырга мөмкин **111**. Ташлар сидек бүленеп чыгуны кыенлаштыралар, очлы яклары белән сидек юлларының лайлалы тышчаларын тынычсызлап, көчле авырту барлыкка китерәләр.

Бөер авыруларын кисәтү өчен, тиешле гигиена кагыйдәләрен үтәргә: дөрес тукланырга, тешләрне һәм ангинаны вакытында дәваларга, организмны чыныктырырга, дарулар, агулар белән сак эш итәргә, шәхси гигиена кагыйдәләрен үтәргә кирәк.

? 1. Матдәләр алмашының соңгы продуктлары организмнан нинди органнар аша тышка чыгарыла? 2. Нинди матдәләр организмнан сидек белән чыгарыла? 3. Сидек бүлеп чыгару системасы нинди органнардан тора? 4. Бөерләр нинди әһәмияткә ия? 5. Сидек бүлеп чыгару ничек көйләнә? 6. Бөер авыруларын булдырмау чаралары нинди? 7. Исерткеч эчемлекләр куллану бөерләргә ничек тәэсир итә?

! Бөерләргә агып килүче канның күләме арту сидек ясалу процессында ничек чагыла?

Үрчү һәм үсеш

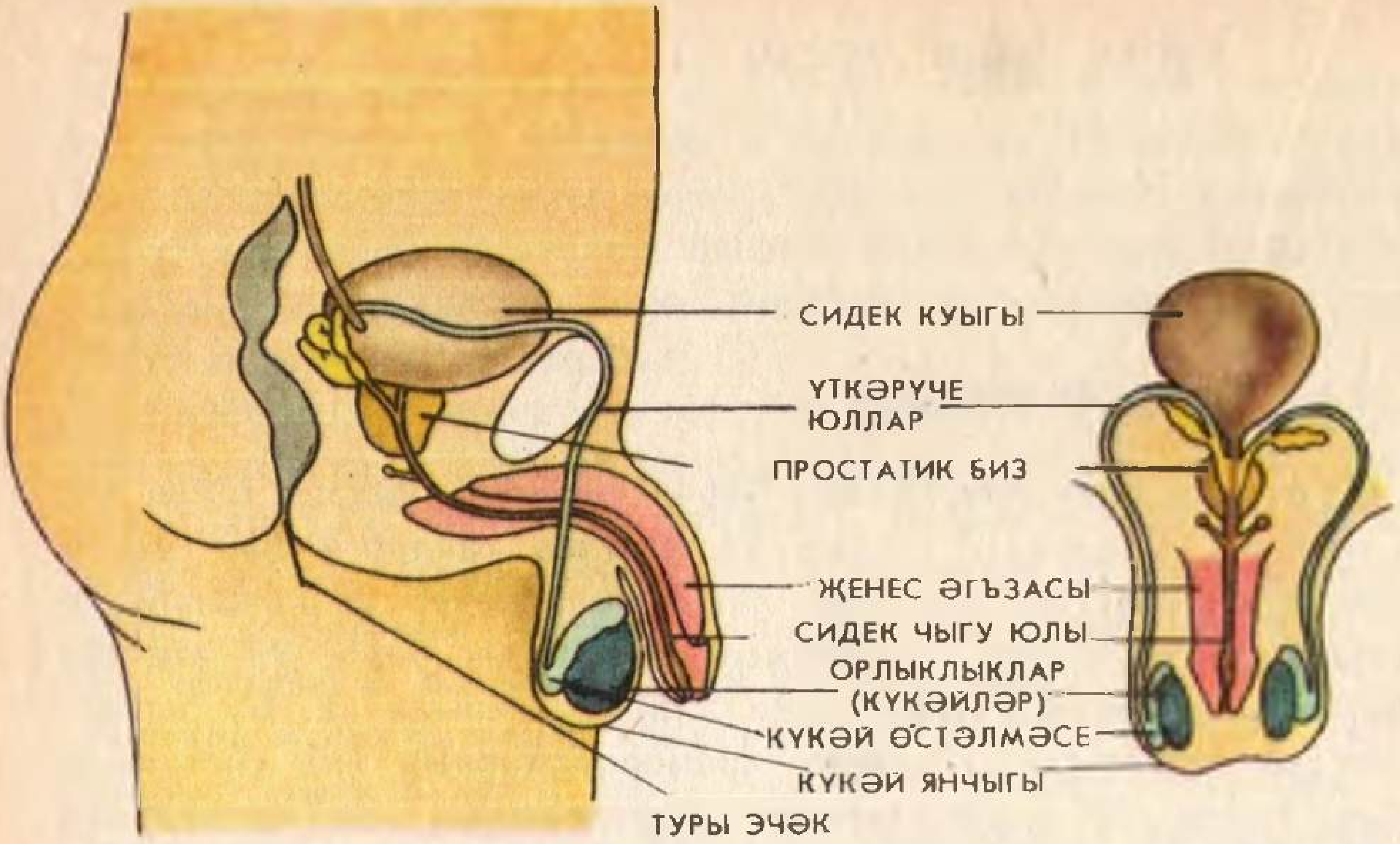
§ 40. Үрчү органнары

Үрчүнең әһәмияте. Кеше, барча тереклек ияләре кебек үк, үзе ишен тудырырга, ягъни үз нәселен сакларга һәм дәвам иттерергә сәләтле. Ир һәм хатын-кыз җенес күзәнәкләренең бергә кушылуы яңа организмга башлангыч бирә. Ул ата-ана билгеләрен дәвам иттерә, әмма алардан аерыла да. Бу аерымлыклар структура үзгәрүенә, хромосомаларның яңа составына һәм шулай ук әйләнә-тирәлек шартларының яңа организмга тәэсиренә дә бәйле. Үсеш аталанган күкәйнең — *зиготаның* бүленүе белән башлана. Бүленү нәтиҗәсендә күпкүзәнәкле организм барлыкка килә. Башта ул ана карынында,— махсус орган булган *аналыкта* үсә һәм бала булып җитлегә. Баланың туганнан соңгы үсеше аны мөстәкыйль тормышка әзерләүче кешеләрнең тиешле тәрбиясендә дәвам итә.

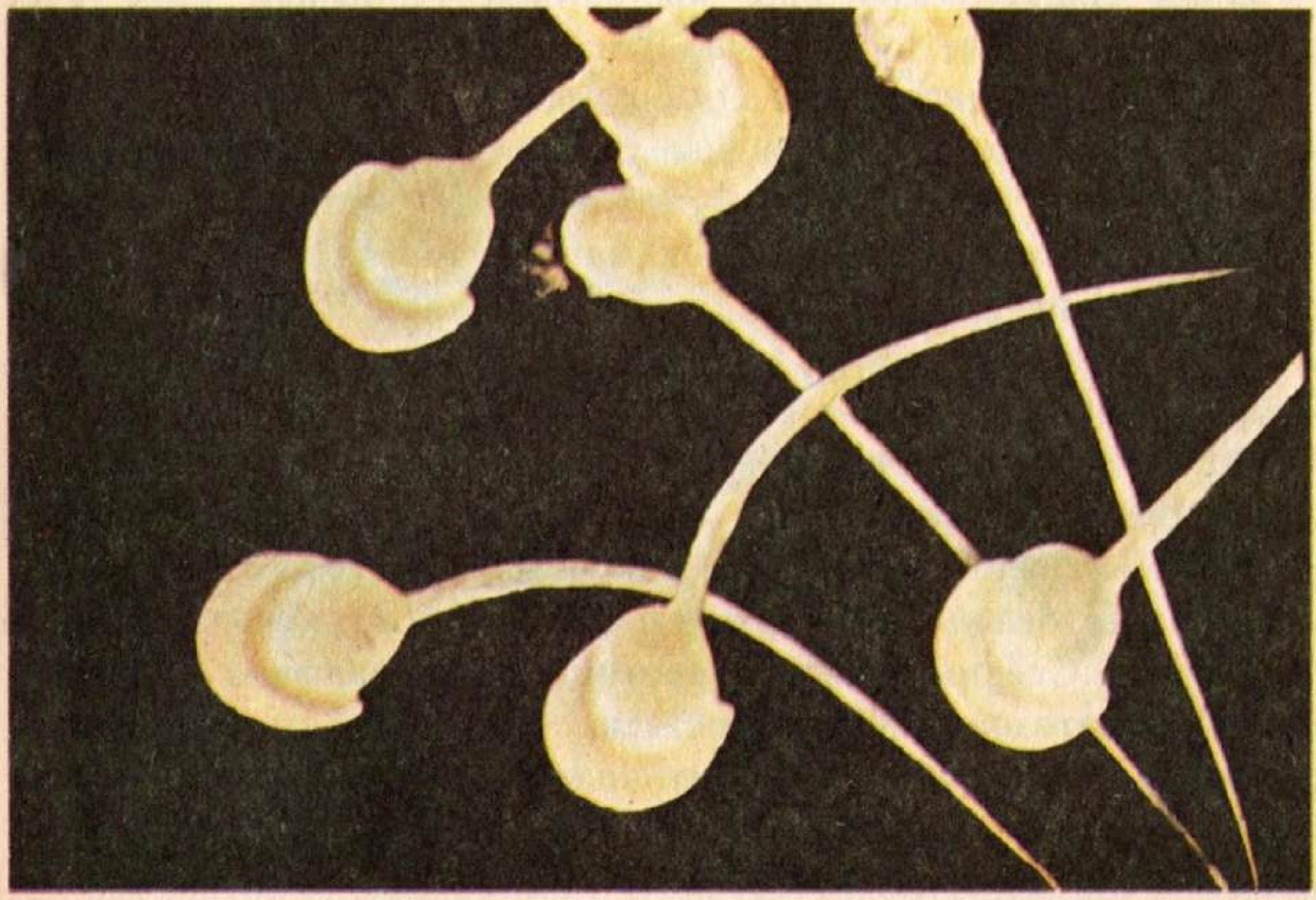
Ир-ат җенес системасы. *Орлыклыклар* (күкәйләр), аларның *үткәрүче юллары,* өстәмә җенес бизләре *(орлык куыкчыклары* һәм *простатик биз), җенес әгъзасы* ир-ат җенес системасын тәшкил итәләр **112** . Орлыклыклар тиречел капчыкта — *күкәй янчыгында* урнашканнар. Орлыклыклар һәм өстәмә җенес бизләренең үткәрүче юллары җенес әгъзасы эченнән үтә торган сидек чыгу юлына килеп кушылалар.

Ирләрнең җенес бизләрендә бер үк вакытта җенес күзәнәкләре — *сперматозоидлар* **113** һәм җенес гормоннары эшләп чыгарыла. Сперматозоидлар микроскопик зурлыкта булып, койрыклары белән дулкынлы хәрәкәтләр ясап күчеп йөрергә сәләтлеләр. Сперматозоидлар орлык куыкчыкларында тупланалар. Сперматозоидларның простатик биз бүлеп чыгара торган туклыклы сыеклык белән катнашмасы *сперма* дип атала. 1 $см^3$ спермада 60 тан алып 20 млн. га кадәр сперматозоид була.

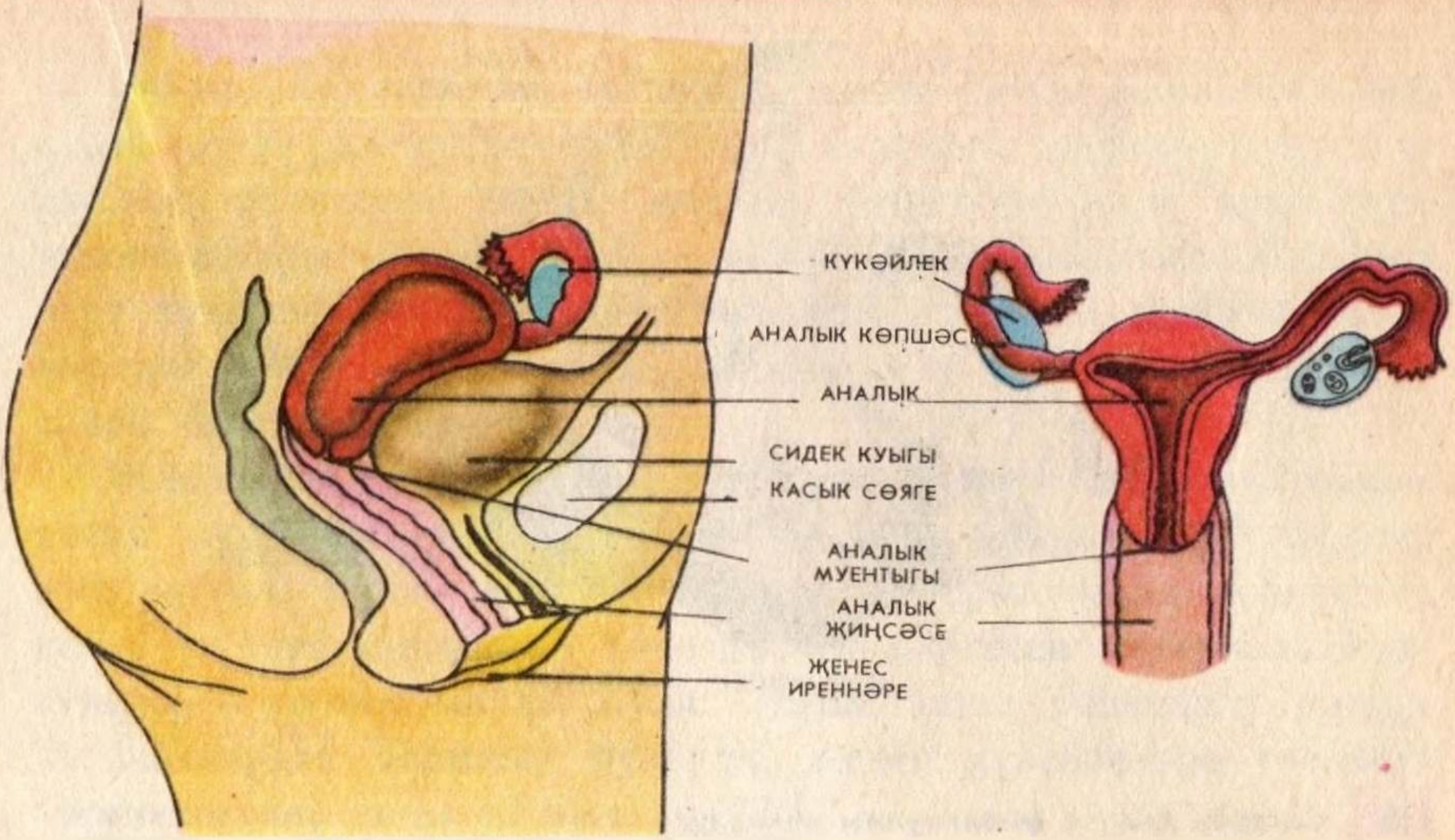
Хатын-кыз җенес системасы. *Күкәйлекләр, аналык көпшәсе, аналык* һәм *аналык җиңсәсе* оча куышлыгында урнашып, хатын-кыз җенес системасын тәшкил итәләр **114** .



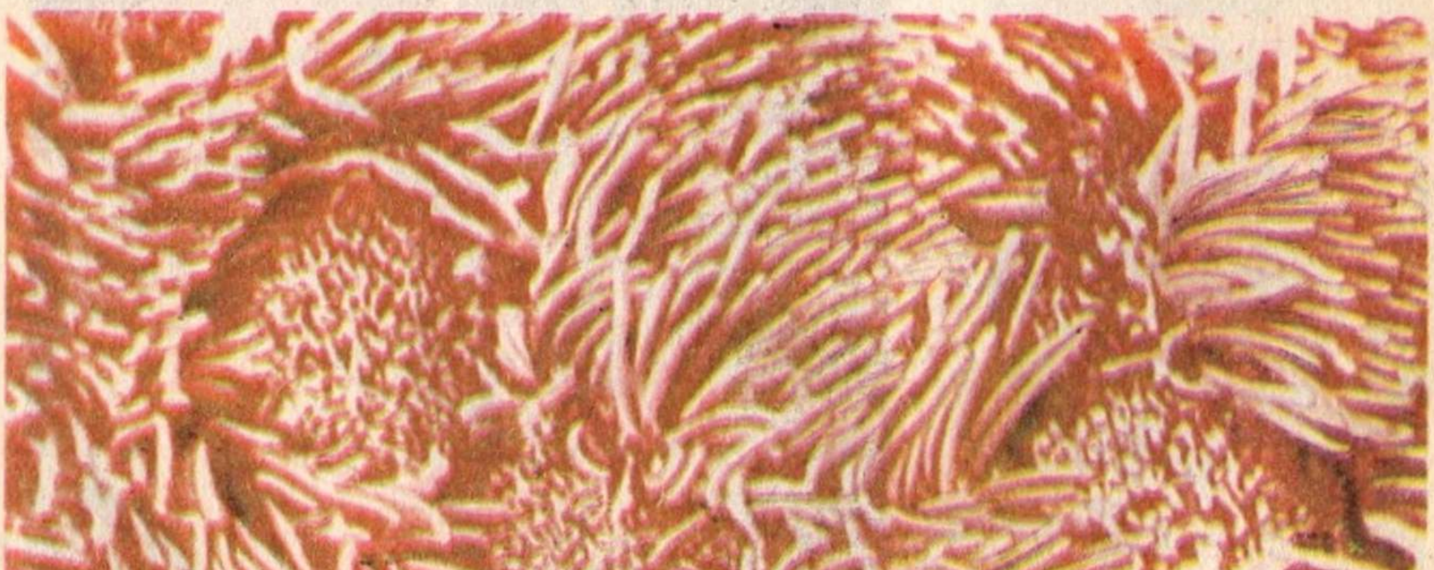
112 **Ир-ат җенес системасы**



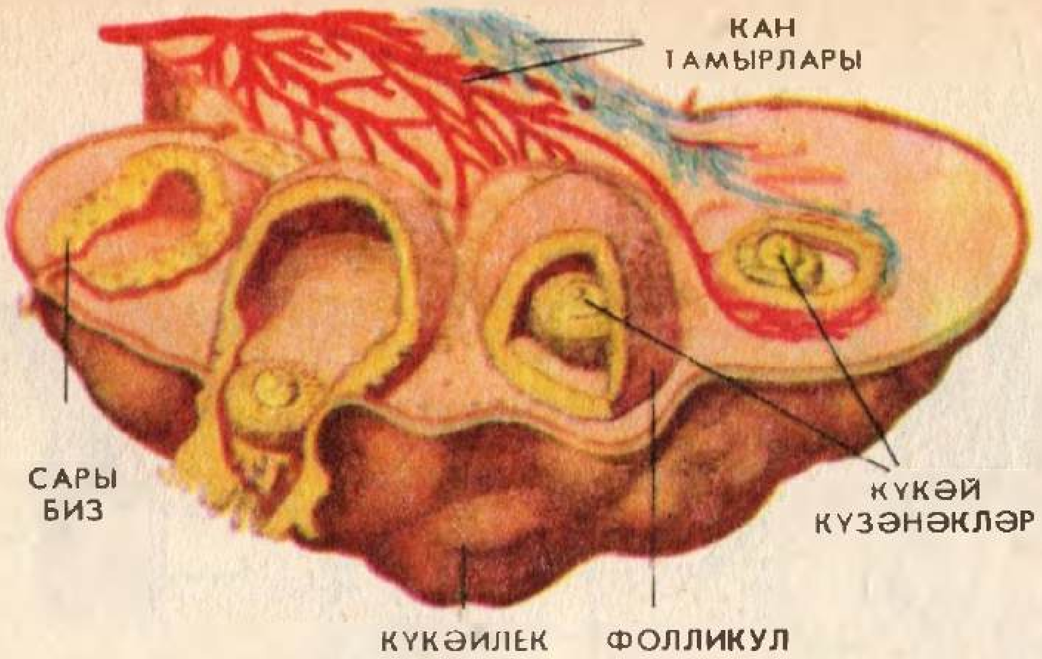
113 **Сперматозоидлар**



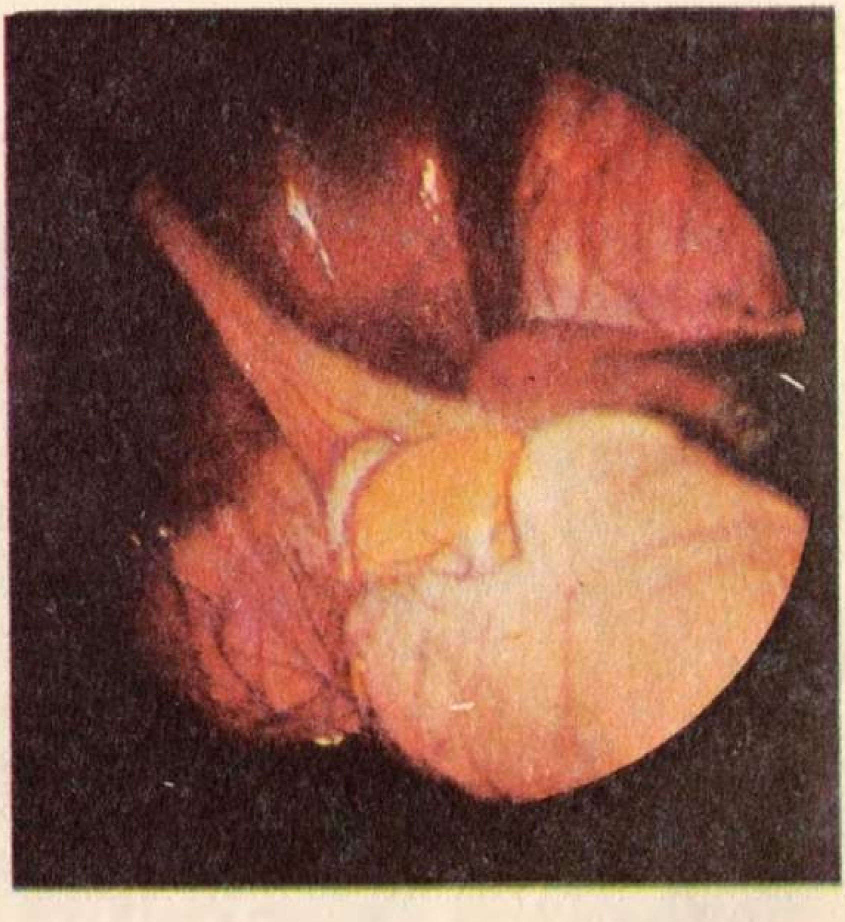
114 **Хатын-кыз җенес системасы**



115 **Аналык көпшәсенең лайлалы тышчасы**



116 **Өлгереп килүче фолликуллы күкәйлек**



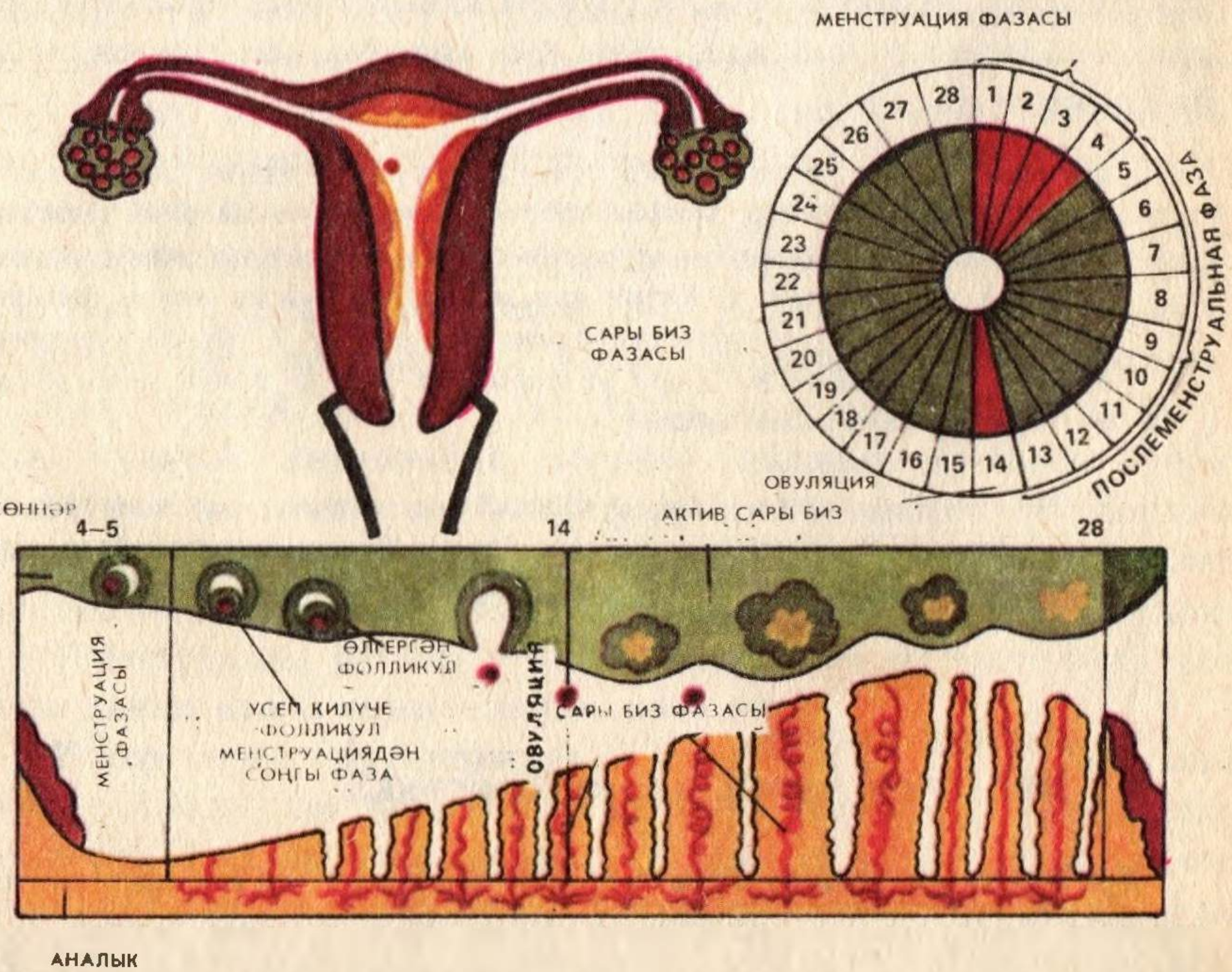
117 **Күкәйлек һәм андагы сары биз**

Күкәйлекләрдә куыклар — *фолликуллар* җыелмасы була. Аларда хатын-кыз җенес күзәнәкләре — *күкәй күзәнәкләр* җитлегә. Яңа туган кыз бала күкәйлегендә 400 000 чамасы өлгермәгән җенес күзәнәкләре була, шулардан бары тик 350—500 е генә өлгерә. Һәр күкәйлек аналык көпшәсенә күчә баручы чуксыман бүрәнкә эченә урнашкан **115** һәм бу көпшәләр аналык-

ка ачыла. Аналык — ул лайлалы тышча белән капланган эче куыш мускуллы орган. Аналыкның түбәнге өлеше — муентыгы аналык җиңсәсенә ачыла. Аналык җиңсәсенә керү юлы тире җыерчыклары — *җенес иреннәре* арасында урнашкан. Җиңсәгә керү юлы кызларда тоташтыргыч яры — *кызлык пәрдәсе* белән капланган була. Аналык җиңсәсенә керү юлының янәшәсендә сидек чыгу юлының тишеме ачыла.

Җитлеккән организмда һәр ай саен гипофиз гормоны тәэсирендә күкәйлекләрнең берсендә күкәй күзәнәкле бер фолликул өлгерә. Күкәй күзәнәк төшендә, сперматозоид төшендәге кебек үк, ата-аналарның нәселдәнлек билгесен материаль йөртүчеләр — хромосомалар була. Әмма кеше тәнендәге башка күзәнәкләрдән аермалы буларак, җенес күзәнәкләре төшендә хромосомалар саны 46 түгел, ә 23.

Өлгергән фолликул күкәйлек өслегеннән калкып чыга башлый, аның тышкы стенасы юкара; икенче атна ахырына куык



118 Менструация циклы

шартлый, һәм күкәй күзәнәк фолликулдан чыга. Бу процесс *овуляция* **116** дип атала. Өлгермәгән күкәй күзәнәк чуксыман бүрәнкә аша аналык көпшәсенә килеп эләгә һәм шунда өлгерә. 7 көн дәвамында күкәй күзәнәк аналык көпшәсе буйлап аналыкка уза.

Шартлаганнан соң бушап калган фолликул, әкренләп, сары төстәге майсыман матдәдән торган күзәнәкләр белән тула һәм сары бизгә **117** — вакытлы эчке секреция бизенә әверелә. Фолликуллар һәм сары биз хатын-кыз җенес гормоннарын эшләп чыгаралар. Сары биз гормоны икенче фолликулның өлгерешен тоткарлап тора, аналыкның лайла катлавын яралгыны кабул итүгә хәзерли. Әгәр күкәй күзәнәк аталанмаса, овуляциядән соңгы 13—14 нче көннәргә сары биз гормон бүлеп чыгарудан туктый. Бу шартларда аналыкның лайласы аналыктан аерыла һәм кан белән бергә аналык җиңсәсенә агып төшә. Бу хәл — *менструация* — 3 тән 5 көнгә кадәр дәвам итә. Шуннан соң аналыкта яңадан лайла катлау барлыкка килә. Овуляция айга бер генә тапкыр булганлыктан, *менструация циклы* (менструаль цикл) **118** һәр ай саен кабатлана. Бу цикл 20—30 көн дәвам итә, ә күп очракта 28 көнгә сузыла. Шушы вакыт эчендә фолликул өлгерә, овуляция булып ала, сары биз тарафыннан гормон ясала һәм туктый да.

Укучы өчен контроль сораулар. 1. Ир-ат җенес системасын нинди органнар тәшкил итә? 2. Сперматозоидларның төзелеше нинди? 3. Орлыклыкларның функциясе нинди? 4. Ир-ат җенес гормоннарының роле нинди? 5. Хатын кыз җенес системасын нинди органнар тәшкил итә? 6. Күкәйлекләрнең функциясе нинди? 7. Күкәй күзәнәкнең өлгерүе ничек бара? 8. Нәрсә ул сары биз һәм ул нинди роль уйный? 9. Нәрсә ул менструаль цикл?

! 1. Ни өчен орлыклык һәм күкәйлекләрне катнаш секреция бизләре дип йөртәләр? 2. Җенес күзәнәкләре барлык башка күзәнәкләрдән нәрсә белән аерылалар?

§ 41. Җенси өлгерү. Яшүсмер чорга характеристика

Ир баланың җенси өлгерүе. Ир баланың җенси өлгерүенең беренче билгеләре — орлыклыкларның һәм тышкы җенес әгъзасының зураюы. Орлыклыкларда сперматозоидлар өлгерә һәм ир-ат җенес гормоны эшләп чыгарыла башлый. Ул канга эләгә

һәм шуның тәэсирендә икенчел җенес билгеләре формалаша: касыкта, култык асларында һәм биттә төкләр барлыкка килә, скелет (малайларның буе ел саен 10 см га артырга мөмкин) һәм мускуллар тиз үсә. Җилкәләр киңәя, ә оча тар килеш кала. Бу яшүсмер сынына ирләр кыяфәте кертә. Бугаз кимерчәге зурая һәм үзгәрә, тавышлары калыная төшә — «үзгәреп чыга». Җенес гормоны тәэсирендә тире бизләре секрециясе, аеруча бит һәм арка бизләренең эшчәнлеге көчәя. Кайчагында алар ялкынсына һәм бетчәләр чыга, ләкин, кагыйдә буларак, 25—30 яшьләрдә кешенең бите һәм тәне бетчәләрдән чистара.

Ир балаларның 14 яшьләрдә сперма бүленеп чыга башлый. Сперманың үзлегеннән бүленеп чыгуы еш кына йоклаган вакытта була һәм ул *поллюция* дип атала. Поллюцияләрнең булуы орлыклыкларның нормаль үсешен күрсәтә: димәк, яшүсмер яшь егеткә әверелә. Ир-ат организмында сперматозоидлар һәм җенес гормоннары хасил булу 50—55 яшькә кадәр дәвам итә, шуннан соң әкренләп туктый.

Кыз баланың җенси өлгерүе. 10 яшь тулганда кызларның гипофиз гормоннары күбрәк бүленеп чыга башлый, ул күкәйлекләрнең үсүенә китерә. Күкәйлекләр хатын-кыз җенес гормоннарын эшләп чыгара. Бу гормоннар тәэсирендә икенчел хатын-кыз җенес билгеләре барлыкка килә: сөт бизләре беленә, касыкта һәм култык асларында төкләр үсә башлый. Бу чорда кызларның сөякләре дә интенсиврак үсә һәм ныгый, әмма ир балаларныкыннан аермалы була: оча сөякләре киңәя, җилкәләр тар килеш кала. Чама белән ике елдан соң менструация — күкәйлек фолликулларында күкәй күзәнәкләр өлгерү билгесе күренә башлый. Яшүсмер кызларда менструация циклы регуляр булмый, кайчагында берничә айларга тукталып тора. Менструация циклының болай регуляр булмавына борчылырга кирәкми. 2—3 елдан соң ул тәртипкә салына. 45—55 яшьләр арасында *менопауза* — менструация циклының туктавы күзәтелә. Менструация регуляр булмый башлый, я аз гына була яки озак дәвам итә, ә соңыннан бөтенләй бетә.

Үсмер чорга характеристика. Үсмер чорда организмда аны җенси, физик һәм психологик өлгерүгә хәзерләүче үзгәрешләр күзәтелә. Кызлар өчен бу чор —12 дән 15 яшькә, ә малайлар өчен —13 тән 16 яшькә кадәр дәвам итә. Әмма тулаем алганда организм һәм шәхеснең формалашу чоры күп еллар дәвам итә. Үсмерләрнең үсүе һәм ныгуы өчен, составында җитәрлек ак-

сымнар, майлар, углеводлар, минераль тозлар, витаминнары булган туклыклы азык кирәк.

Физик хезмәт һәм акыл хезмәте, спорт белән шөгыльләнү, иҗтимагый хезмәт яшүсмернең һәрьяклап үсешенә, сәламәт, көчле, кыю һәм рухи яктан бай кеше булып тәрбияләнүенә ярдәм итә.

Тәмәке тарту һәм спиртлы эчемлекләр куллану акыл үсешен һәм физик үсешне тоткарлый. Тәмәке тартудан нерв системасы, йөрәк, кан тамырлары, бавыр, үрчү системасы эшчәнлеге бозыла.

Тәмәке тарту кызларның матурлыгын бетерә. Тәмәке тартучы кыз баланың йөзе сары була яисә чырайсызлана, үзенең яшьлеген, нәфислеген югалта. Тәмәке тартучыларның тешләре саргая, авызларыннан начар ис аңкый. Тарту нерв системасын какшата, кеше тиз кызып китүчән була, андыйлар белән бик теләп аралашучы да булмый.

Алкоголь яшүсмер организмын нык какшата, аларның психик һәм физик үсешен тоткарлый. Моннан 400 ел элек үк әле галим һәм философ Эразм Роттердамский исерткеч эчемлекләрнең малайлар сәламәтлеген какшатуын һәм аларны әхлак бозыклыгына китерүен әйткән була. Сәлперәеп төшкән яңаклар, мәгънәсез күз карашы, акыл зәгыйфьлеге, вакытыннан элек картаю — болар бар да исерткеч эчемлекләрне еш куллану нәтиҗәсе.

Исерткеч эчемлекләр кулланудан яшүсмер үзенең ни кыланганын белми башлый. Алкоголь аз гына дозада керсә дә оятны, җирәнү хисен һәм саклану инстинктын бетерә.

Күп кенә җинаятьләрнең эчкән хәлдә башкарылуы очраклы хәл түгел.

Яшүсмер чоры — ул балалыктан чыккан, ләкин әле олыгаеп та җитмәгән вакыт. Җенес гормоннары эшләнүе көчәюдән яшүсмер эмоциягә бирелүчән, билгесезгә борчылучан, каушап калучан була. Тәрбиясез, хисләрен тыя белмәүче яшүсмерләр дорфалык күрсәтәләр, үзләренчә буйсынмаган булып, юк-бар өчен дә ата-аналары, укытучылар белән сүзгә киләләр. Бу яшьтә шәхес һәм характер үзенчәлекләре формалаша, үзенең эше һәм хисләре белән идарә итүгә нигез салына.

Үз-үзеңне тәрбияләү, идеал сайлау, өлкәннәр авторитеты, шәхси интересны җәмгыять интересларына буйсындыра белү зур әһәмияткә ия.

Җенси өлгерү чорында яшүсмерләрнең үзара мөнәсәбәтләрендә билгеле бер үзгәрешләр күзәтелә: яшүсмер кызлар һәм ир балалар үзара игътибарлырак, кызыксынучанрак булалар, бер-берсенә охшарга омтылу теләге туа. Яратышкан һәм яше җиткән егет белән кыз никахлашалар. *Никах — ул гаилә төзергә, бала тудырырга һәм аны бергәләшеп үстерергә, балигъ булганчы тәрбияләргә, шатлык һәм кайгыларын уртаклашып, тормыш юлыннан бергә атларга сәләтле, яшьләре җиткән ике җенес кешесенең дәүләт тарафыннан законлаштырылган тигез хокуклы союзы.*

Укучы өчен контроль сораулар. 1. Ир балаларның җенси өлгерү үзенчәлекләре нинди? 2. Кызларның җенси өлгерү үзенчәлекләре нинди? 3. Җенси өлгерү чорында яшүсмерләрнең үз-үзләрен тотышлары ни өчен һәм ничек үзгәрә? Бу чорда үз-үзең белән ничек идарә итәргә?

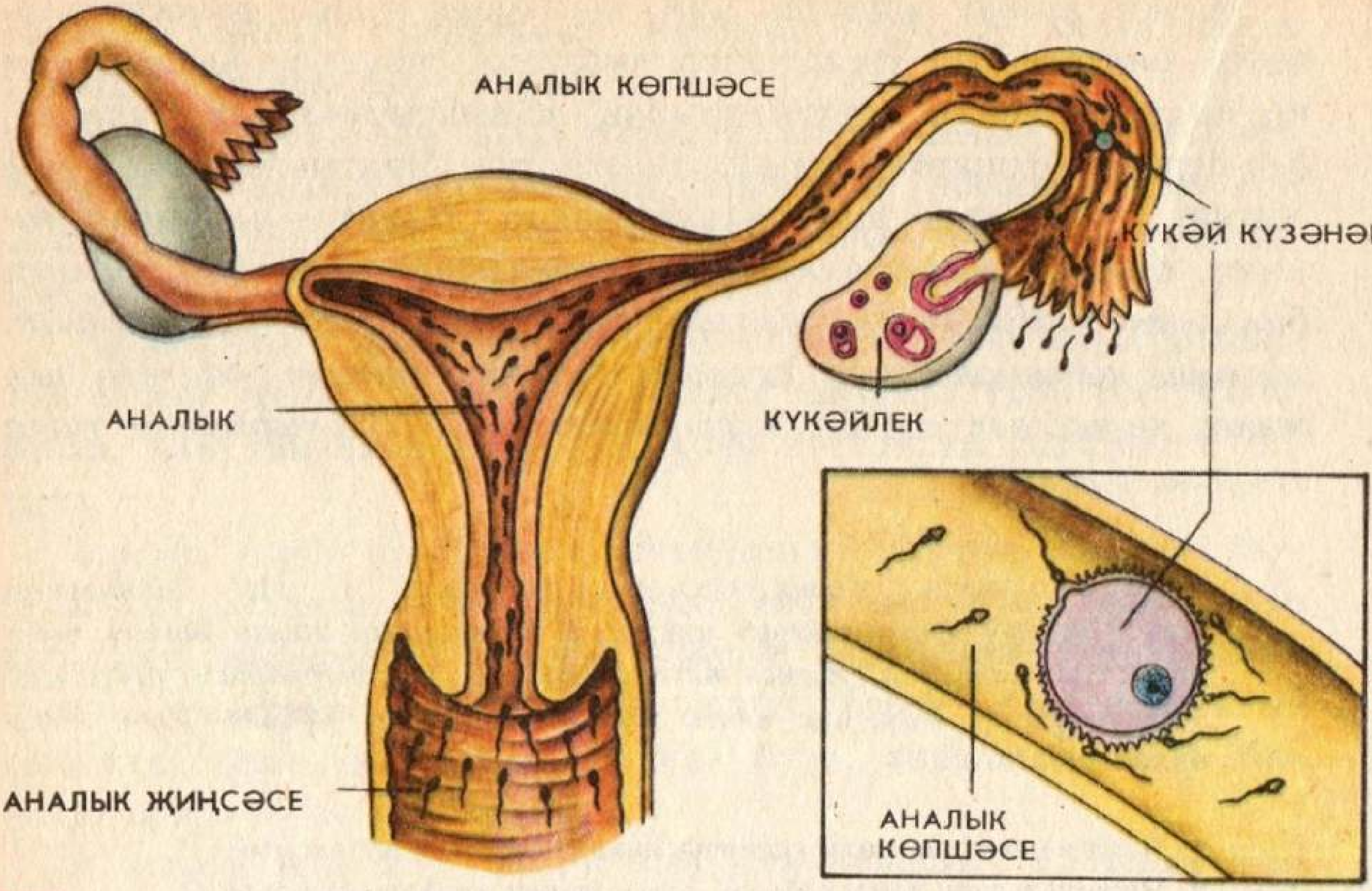
? 1. Яшүсмернең нормаль үсешенә нинди шартлар ярдәм итә?
2. Яшүсмер өчен тәмәке белән алкогольнең зарары нәрсәдә?

! Никахка кемнәр һәм кайчан керә алалар?

§ 42. Аталану һәм ана карынында яралгының үсеше

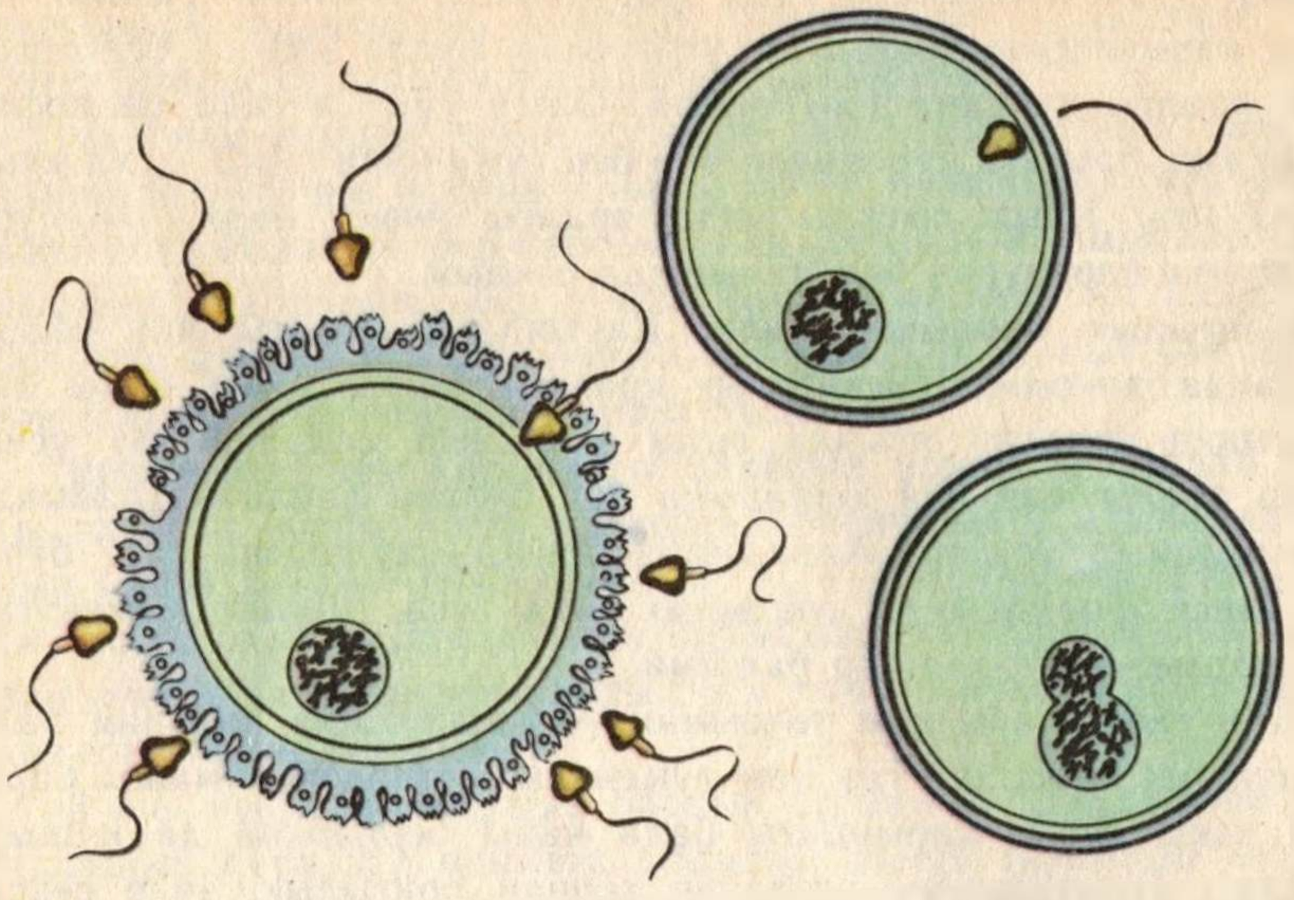
Аталану. Җенси мөнәсәбәтләр вакытында сперматозоидлар аналык җиңсәсенә эләгеп, аннан аналыкка күчәләр. Сперматозоидлар берничә сәгать эчендә аналык көпшәсенә барып җитәләр **119** , **120** һәм анда аларга күкәй күзәнәк белән очрашу мөмкинлеге туа. Гадәттә күкәй күзәнәккә бары тик 1 генә сперматозоид үтеп керә **121** һәм, икесе кушылып, аталанган күкәй барлыкка килә. Аның төшендә атаның һәм ананың нәселдәнлек билгеләрен йөртүче 46 хромосома була. Күкәй күзәнәкнең яшәү сәләте овуляциядән соң 12—24 сәг буена саклана һәм аталану да шул вакыт эчендә булырга мөмкин. Сперматозоидларның аталандыруга сәләте 2—4 тәүлек буена саклана.

Аталанган күкәй аналык көпшәсе буйлап килә, бер үк вакытта бүленә һәм, күпкүзәнәкле яралгыга **122** әверелеп, 4—5 көннән аналыкка барып эләгә. Ике көн дәвамында яралгы аналыкның бер җиренә дә берекми, шуннан соң ул аналыкның лайла катлавына кереп, анда урнашып кала. Шуннан инде *ана карынындагы үсешнең яралгы чоры* башлана. Яралгының

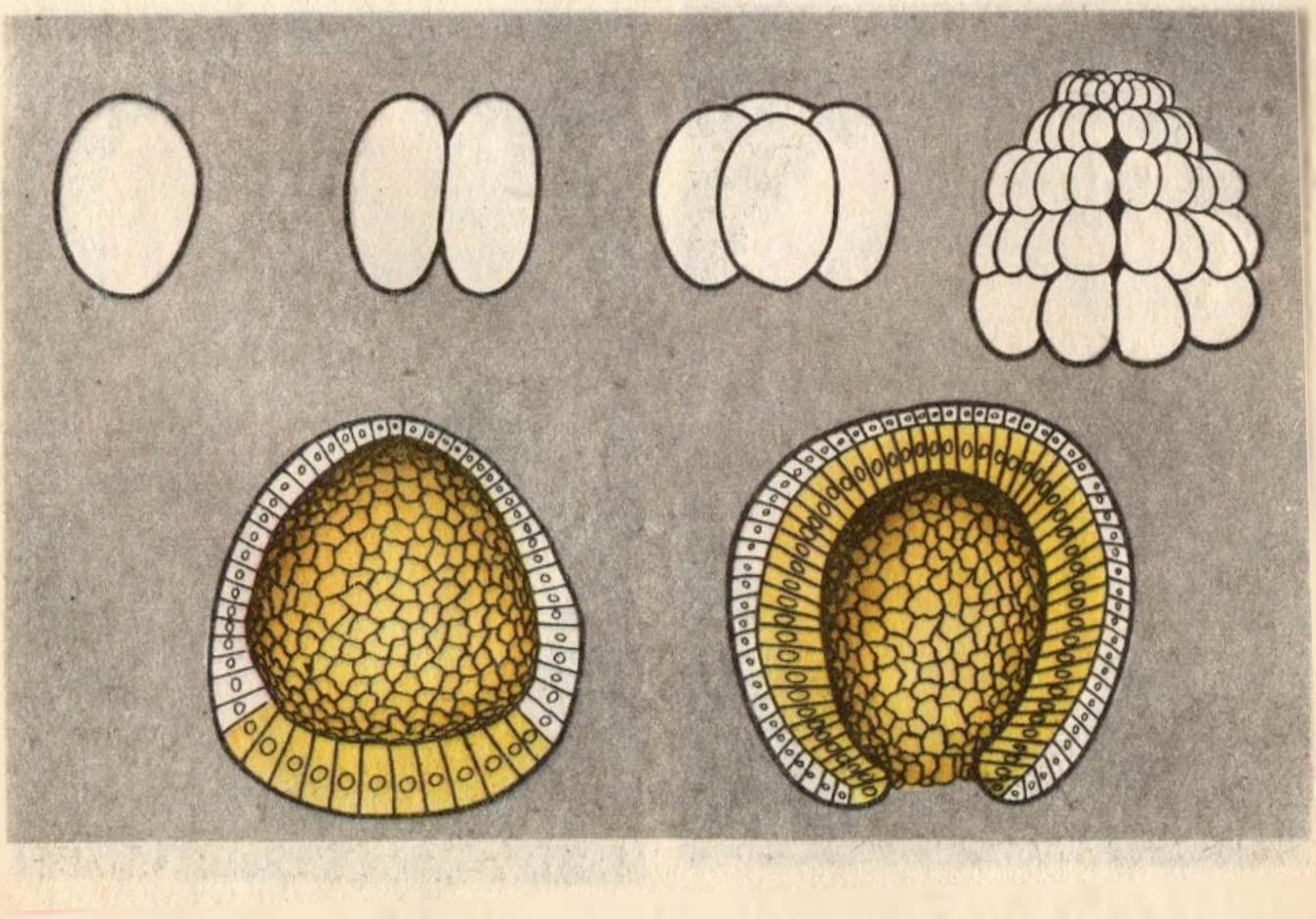


119 **Хатын-кыз җенес органнарында сперматозоидларның хәрәкәт итүе**

120 **Аналык көпшәсендә сперматозоидлар**



121 Аталану

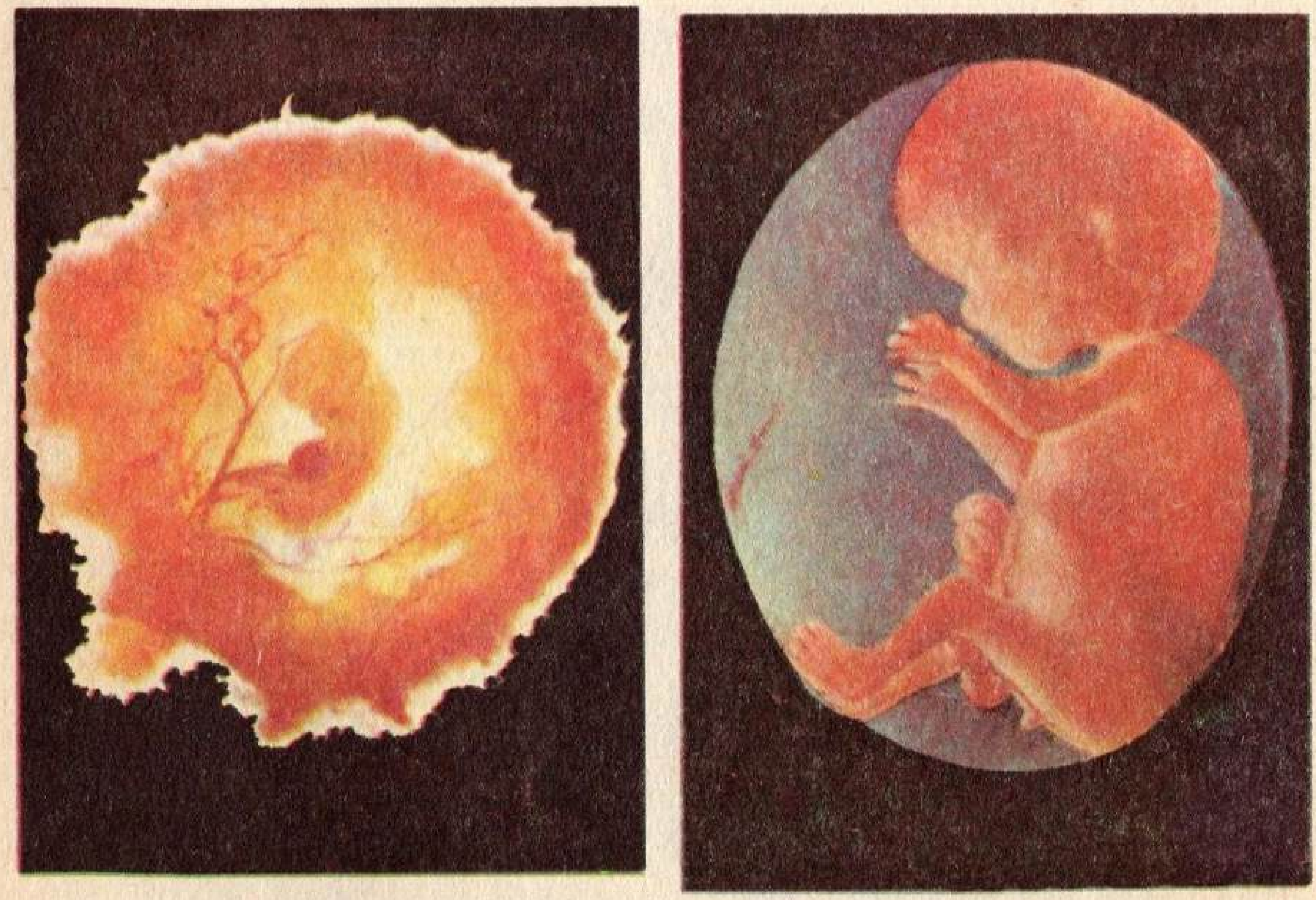


122 Аталанган күкәй күзәнәкнең бүленүе

кайбер күзәнәкләреннән сүрү формалаша башлый. Тышкы сүрүдә капиллярлы төксыман үсентеләр була 123 . Үсентеләр аша яралгы туклана һәм сулый. Әлеге сүрү эчендә целлофан кебек юка һәм үтә күренмәле янә бер сүрү була 123 . Ул куык хасил итә. Куык сыеклыгында яралгы йөзеп йөри. Бу сүрү яралгыны бәрелүдән һәм тавыштан саклый.

Соңгылык барлыкка килү. Карындагы яралгы ике айлык булганда төксыман үсентеләр яралгы тышчасының бары тик аналыкка караган ягында гына сакланып калалар. Бу үсентеләр аналыкның кан юлларына бай булган лайла катлавында тармакланып үсәләр. Аналыкның лайла катлавына нык беретеп, диск формасында *соңгылык* 124 үсә. Шушы моменттан *ана карынында бала үсә* башлый.

Кан тамырлары һәм төксыман үсентеләр аша ана һәм бала организмы арасында газ һәм туклыклы матдәләр алмашы бара. Ана каны белән карындагы бала каны беркайчан да кушылмыйлар. Йөклелекнең дүртенче аеннан соңгылык, эчке секреция бизләре кебек, гормон бүлеп чыгара башлый. Шуның аркасында йөкле вакытта аналыкның лайла катлавы аналыктан



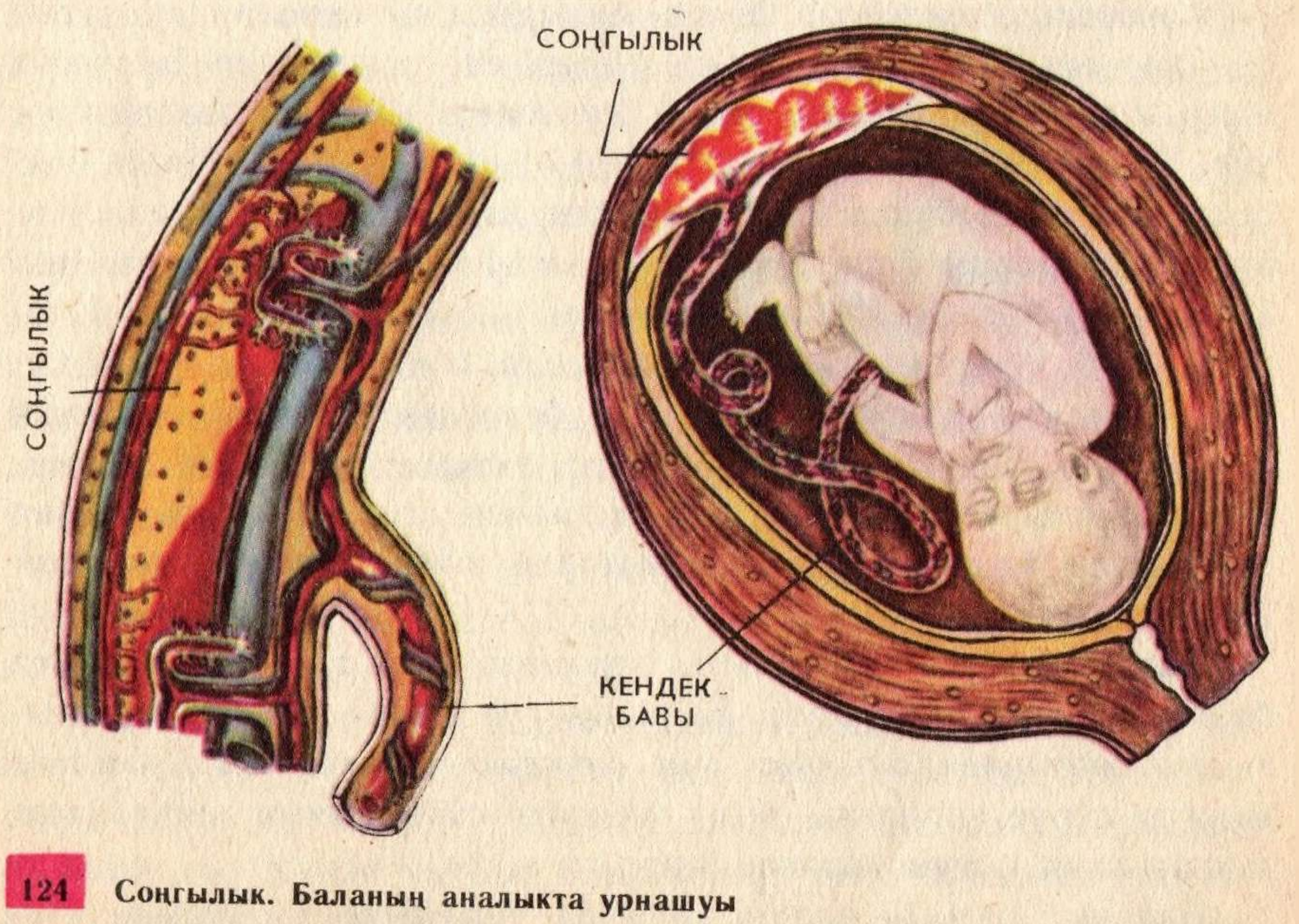
123 Карындагы яралгыны һәм баланы әйләндереп алган сүрү

аерылмый, менструаль цикллар булмый һәм карындагы бала бөтен йөклелек дәвамында аналыкта саклана.

Ике яки күбрәк күкәй күзәнәк овуляциялəнгəндə һәм аталанганда ике яки күбрәк яралгы хасил була. Болардан игезәкләр үсә. Игезләр бер-берсенә бик охшаш булмыйлар. Кайчагында ике яралгы бер күкәй күзәнәктән үсә, еш кына алар бер соңгылыкта яталар. Андый игезәкләр һәрвакыт бер җенестән һәм бер-берсенә бик охшаш булалар.

Яралгының һәм карындагы баланың үсеше. Аналыкта яралгы тиз үсә. Карындагы үсешенең беренче ае азагына яралгының башы гәүдәсе озынлыгының $^1/_3$ ен тәшкил итә, күз урыны сизелә башлый, 7 нче атнада бармаклар беленә башлый. 2 айдан соң, яралгының озынлыгы 3 см гына булуга карамастан, ул кешегә охшый башлый.

3 нче аенда яралгының барлык органнары да диярлек формалашып бетә. Бу вакытта баланың нинди җенестән буласын да белеп була. 4,5 ай булганда карындагы баланың йөрәк тибеше ишетелә, аның йөрәк тибеше, анасыныкына караганда, 2 тапкырга ешрак була. Бу чорда яралгы тиз үсә һәм 5 ай булганда —500 г чамасы, ә туар алдыннан 3—3,5 кг га җитә.



124 **Соңгылык. Баланың аналыкта урнашуы**

Йөкле хатын гигиенасы. *Йөклелек* — хатын-кызның аналыгында яралгы үскәндәге халәте. Ул 270—280 көн дәвам итә. Балага узуның төп билгесе — менструация циклының тукталуы, шулай ук күңел болгану, йокы килү, күкрәк бизләренең зураюы. Йөклелекнең бөтен дәвамында менструация циклы булмый. Йөклелекне врач карап әйтә, аны әледән-әле тикшереп-күзәтеп тора, артериаль кан басымындагы үзгәрешләрне, гәүдә массасын һәм сәламәтлегенең башка күрсәткечләрен теркәп язып бара.

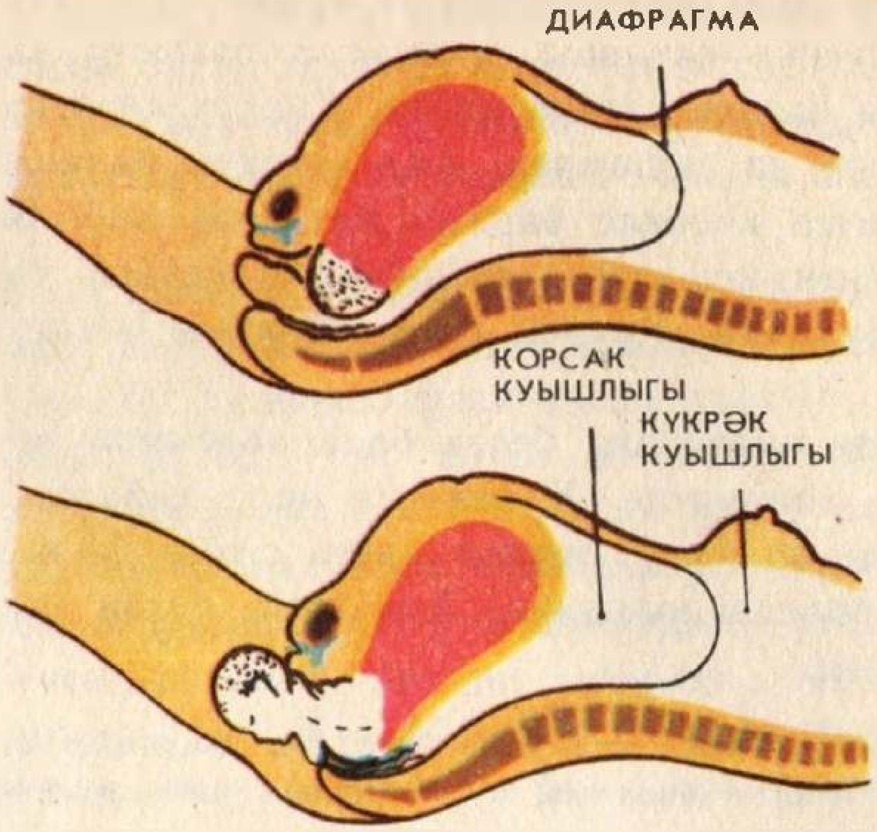
Йөкле хатын чамадан тыш арымаска, спорт белән шөгыльләнмәскә, биек үкчәле аяк киеме кимәскә тиеш. Аңа үзенең гәүдә авырлыгын күзәтеп торырга, «ике кеше» өчен ашамаска, ыслап киптерелгән балык, колбаса ашаудан һәм борыч ише аш тәмләткечләрне кулланудан тыелырга кирәк. Йөклелекнең икенче яртысында тозсыз диета сакларга кирәк. Йөкле вакытта врач кушуыннан башка бернинди дә дару кабул итәргә ярамый. Саф һавада йөрергә, хәрәкәтләнергә, җиңелчә генә физик хезмәт белән шөгыльләнергә кирәк.

Йөкле хатын тәмәке тартмаска, аракы эчмәскә тиеш. Күзәтүләр күрсәткәнчә, тәмәке тартучы хатыннар еш кына җитлекмәгән бала табалар.

Алкоголь эчемлекләр белән мавыгучы ата-аналардан туган балаларның үсеше тоткарлана, алар еш авырыйлар һәм аны авыр кичерәләр. Андыйларның күпчелеге кечкенә вакытта ук үлә. Яралгыга нигез салынганда ата-ананың кайсы да булса берсе аракы эчкән булса, нерв авырулы бала туарга мөмкин. Ата-ана алкоголизмы балаларда акыл зәгыйфьлеген булдыручы төп сәбәпләрнең берсе. Исерткеч эчемлек кабул иткәннән соң, 1 сәгать узуга, ирләрнең орлыкларында, ә хатын-кызларның күкәйлекләрендә алкоголь барлыгы беленгән. Йөкле хатынның алкоголь куллануы зәгыйфь бала туу ихтималлыгын күп тапкырларга арттыра. Алкоголь ана карынындагы яралгыга тәэсир итеп, бала туганчы ук бик күп алдан аның үсешен тоткарлый һәм зыян китерә.

Баланың тууы. Туу вакыты җиткәндә бала гадәттә аналыкта баштүбән урнашкан була. Баланың тууы өчен аналык муентыгының җитәрлек ачылуы, оча сөякләре аралыгының киңәюе, яралгы сүрүе ертылып, аның эчендәге сыеклыкның җинсә аша тышка агып чыгуы кирәкле шарт.

Баланың туа башлавы гипофиз тарафыннан аналык мус-



125 **Бала туу**

кулларына тәэсир итә торган гормон бүленеп чыгуга бәйле. Мускуллар нык кыскара башлый һәм бала аналык муентыгына, ә соңыннан җиңсәгә таба этелә **125** . Баланың башы тышка чыгу белән акушер (бала китергәндә хатын-кызга ярдәм күрсәтүче врач) аны тотып ала һәм җилкәләрен, бала гәүдәсенең калган өлешен чыгарырга булыша. Врач бала авызындагы һәм йоткылыгындагы лайланы суыртып ала. Бала беренче тапкыр кычкырып җибәрә. Бу — үпкә аша сулыш ала башлау билгесе. Шушы моменттан башлап баланың каны үпкә аша кергән кислородка байый башлый. Шуннан соң врач баланың кендеген бәйләп куя.

Бала туып 15—20 мин узгач, соңгылык аналыктан аерыла һәм кендек бавының калган өлешләре бала сүрүе белән бергә тышка чыгарыла.

Баланы күкрәк сөте белән туйдыру. Барлык имезүчеләр кебек, кеше дә үзенең балаларын сөт белән туйдыра. Йөклелекнең беренче яртысында ук сөт бизләренең бизчел күзәнәкләре аз-азлап сөт эшләп чыгара башлыйлар. Бала туганнан соң сөт арта төшә. Баланы күкрәк сөте белән имезүнең ясалма юл белән туендыруга караганда өстенлекләре күп. Ул анага бала

тапканнан соң тиз сәламәтләнергә ярдәм итә: бала имгәндә, аналыкның мускул катлавы рефлектор рәвештә кыскара һәм аның зурлыгы элекке хәленә кайта. Күкрәк сөте имү баланың үзе өчен тагын да мөһимрәк. Ана сөтендә баланың баштагы 5 ай үсеше өчен кирәкле барлык матдәләр бар. Бала күкрәк сөте белән антитәнчекләр — авыруларга каршы тәэсир итүче матдәләр кабул итә. Күкрәк сөте — баланы ашатуда стериль ысул.

Күкрәк сөте имезү ана белән бала арасында якынлык хисе формалашуда әһәмиятле. Хатын-кыз бала табудан гына, бигрәк тә беренче баладан, аналык хисен сизми дә калырга мөмкин. Бу хис баланы имезгәндә һәм аның белән көндәлек аралашканда көчәя.

? 1. Аталану дип нәрсә атала? 2. Нәрсә ул йөклелек? Аның билгеләре нинди? 3. Аталанганнан соң күкәй күзәнәк ничек үсә? 4. Яралгының һәм баланың карындагы үсеш периодларын тасвирлагыз. 5. Соңгылыкның әһәмияте нинди? 6. Баланы күкрәк сөте белән имезү нинди әһәмияткә ия?

! Ни өчен организм үзенең билгеләрен ата-ананың икесеннән дә ала?

§ 43. Баланың үсүе һәм үсеше

Туганнан соңгы үсеш чорлары. Кеше организмы формалашу 22—25 яшьләргә генә тәмамлана.

Баланың туганнан соңгы үсеш чорларын түбәндәгечә йөртәләр.

Туу чоры — туганнан соңгы беренче дүрт атна.

Имү чоры — 4 нче атнадан башлап бер яшь тулганчы.

Ясле чоры — 1 яшьтән 3 яшькә кадәр.

Мәктәпкәчә яшьтәге чор — 3 яшьтән 6 яшькә кадәр.

Мәктәп чоры — 6 яшьтән 17—18 яшькә кадәр.

Бу чорларда организм үсә һәм ныгый. Гәүдәнең массасы һәм өслеге арта, тукымалар, органнар һәм органнар системасы үсеш ала. Бер үк вакытта орган һәм органнар системасының камилләшүе күзәтелә.

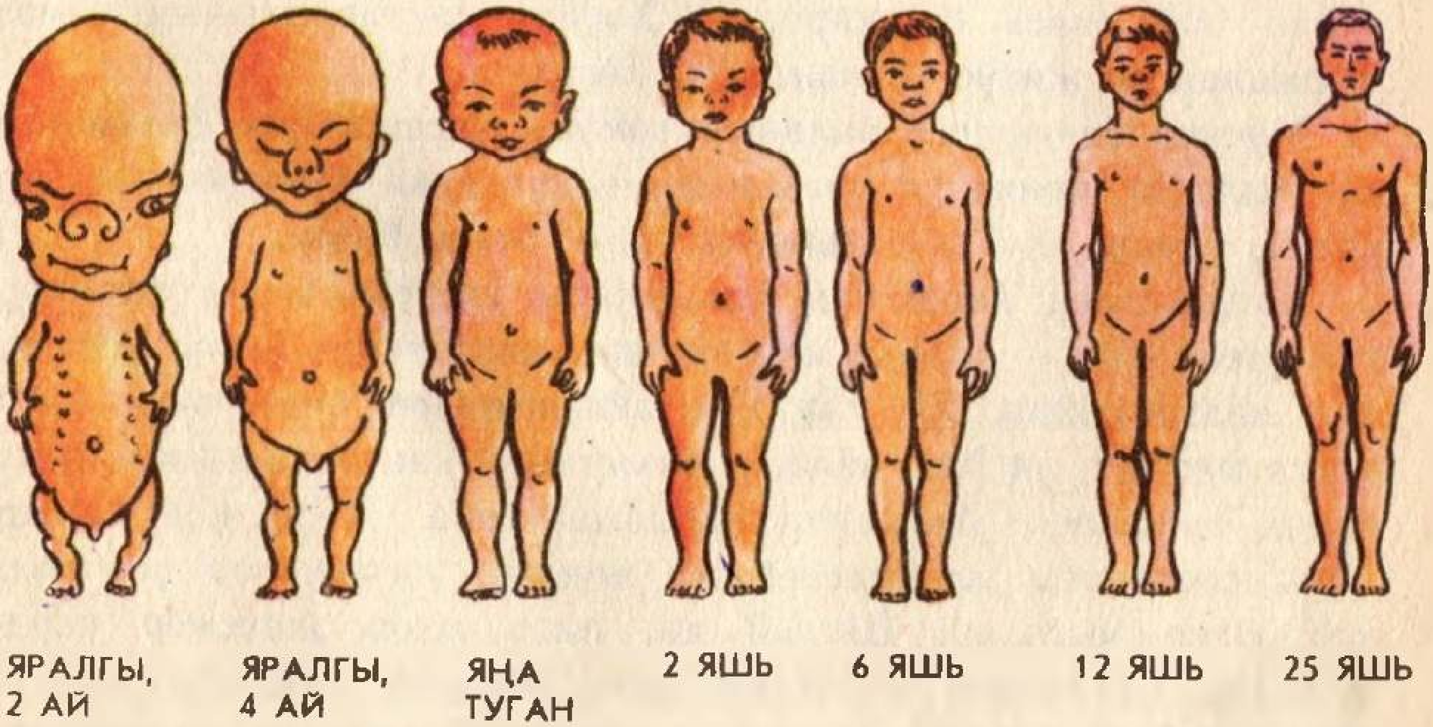
Кешенең үсеш үзенчәлекләре. Туганнан алып җитлеккәнчегә кадәр организмның үсүе һәм үсеше тигез булмый: ул, периодлап, әле тизләшә, әле акрыная.

Туганнан соң беренче елда һәм женси өлгерү чорында үсеш аеруча интенсив була. Үскәндә кеше гәүдәсенең пропорцияләре дә үзгәрә: бу баш һәм гәүдә үлчәмнәре нисбәтендә яхшы күренә **126** . Яңа туган балада бу нисбәт 1 : 4 кә, ә олы кешедә 1 : 8 гә тигез.

Кешенең хайваннардан аермалы төп үзенчәлекләре булып хезмәт эшчәнлегенә бәйле фикерләү, сөйләм һәм хәрәкәт активлыгы исәпләнә. Бу функцияләрнең үсеше өчен иң мөһим чор — 2 дән 4 яшькә кадәр. Әгәр нинди дә булса сәбәпләр белән бу чорда әле функцияләр үсеш алмаган икән, ул чагында баланың психик һәм физик үсеше тоткарлану котылгысыз.

18 яшьләргә физиологик функцияләрнең үсеше олы кеше функцияләренең үсешенә тиңләшә диярлек. Мәсәлән, ашкайнату ферментларының активлыгы арта, инфекцияләргә каршы тору механизмы, сизү органнары һәм нерв системасы камилләшә.

Хәзерге балаларның үсү һәм үсеш үзенчәлеге — *акселерация*. Ул балаларның психик һәм физик үсешендә күренә. Безнең чорның олы кешесе моннан 100 ел элек яшәгән олы кешедән



126 **Яшь барган саен кеше гәүдәсенең пропорцияләре үзгәрү**

10 см га озынрак. Акселерация халыкның яхшы туклануыннан, спорт белән шөгыльләнүеннән, витаминнарны күп куллланудан, якты көннәр санының ясалма арттырылуыннан, радиациянең көчәюеннән, атмосфера һавасында углекислый газ микъдарының артуыннан һ. б. сәбәпләрдән дип исәплиләр.

Мәктәп чоры. Бу —6—7 яшьтән 17 яшькә кадәрге чор. Баланы мәктәпкә биргәнче үк, аның нормаль режим белән яшәве әһәмиятле. Мәктәп бала тормышына зур үзгәреш кертә. Уку дәверендә балалар әкренләп эзлекле рәвештә сөйләм телен һәм язма сөйләмне үзләштерәләр. Укучылар, фән нигезләрен өйрәнеп, күп буыннар тарафыннан тупланган тәҗрибәне беләләр. Зурлар һәм яшьтәшләре белән аралашу аларны социаль яктан үстерә. Әйләнә-тирә дөнья турындагы белемнәре суммасы һәм алардан файдалана белү осталыклары елдан-ел арта бара. Язарга, хезмәткә, физкультурага өйрәткән саен, кече яшьтәге мәктәп балаларының хәрәкәтләре тагын да килешенгәнрәк һәм төгәлрәк була бара. Хәрәкәт һәм аңны камилләштерүгә коллектив хезмәт — уку һәм иҗтимагый файдалы эш ярдәм итә.

Кече яшьтәге мәктәп балалары инде шактый эш күнекмәләрен алалар. Әмма аларның физик хезмәткә куллары ятышып бетми. Катлаулы һәм төгәл эш алымнарын укучылар авырлык белән һәм әкрен башкаралар. Хәрәкәт активлыгының тәмам формалашып җитүе 18 яшьләрдә төгәлләнә.

Мускул эшчәнлеге баланың гомуми үсешен һәм сәламәтлеген билгели, чөнки ул организмның күп кенә функцияләре, мәсәлән, сулыш алу, кан әйләнеше һ. б. белән бәйле.

Яшүсмернең йөрәк-кан тамырлары системасының физиологик үзенчәлеге — аларда кан юллары киңлегенең йөрәк үсешеннән калышуында. Бу хәл кан әйләнешенең бозылуына китерергә мөмкин, ул баш әйләнү, вакытлыча кан басымы күтәрелү, йөрәк эшчәнлеге бозылуда чагылыш таба. Йөрәк-кан тамырлары системасы эшчәнлегендәге мондый үзгәрешләр үсә төшкәч юкка чыгалар. Шулай да, нәкъ менә яшүсмер чорда балаларның хезмәт режимын һәм ялларын оештырганда бу үзенчәлекләр исәпкә алынырга тиеш. Йөрәк-кан тамырлары системасын чыныктырам дип, аңа артык нагрузка бирергә ярамый.

Үсмер чор — эчке секреция бизләре эшчәнлегендә кискен үзгәрешләр күзәтелгән җенси өлгерү чоры. Мәктәп елларында баланың бигрәк тә акыл үсеше тизләшә.

Режим һәм дисциплина ихтыяр көчен арттыра, акыл һәм иҗтимагый-хезмәт эшчәнлегенең иң мөһим күнекмәләрен булдыруга ярдәм итә. Бала хезмәт итәргә һәм мәктәптә, гаиләдә үзенең иҗтимагый эшчәнлеген оештырырга өйрәнә. Хезмәт итү һәм аны оештыру күнекмәләрен бала уен вакытында үзләштерә. Моннан тыш, ата-аналарының һәм өлкәннәрнең эшләрен күзәтеп, бала үзе көче җитәрдәй иҗтимагый-файдалы хезмәт эшчәнлегендә катнаша.

! 1. Бала организмының туганнан соңгы үсешендәге нинди чорларны беләсез? 2. Нәрсә ул үсү һәм үсеш? 3. Организмның үсүе һәм үсеше ничек бара? 4. Нәрсә ул акселерация һәм аны нинди сәбәпләр билгели? 5. Баланың акыл үсешендә социаль шартларның роле нинди?

▶ Мәктәп яшендәге бала организмы үсешендәге үзенчәлекләрне сурәтләп бирегез.

Сизү органнары

§ 44. Сизү органнары һәм аларның әһәмияте

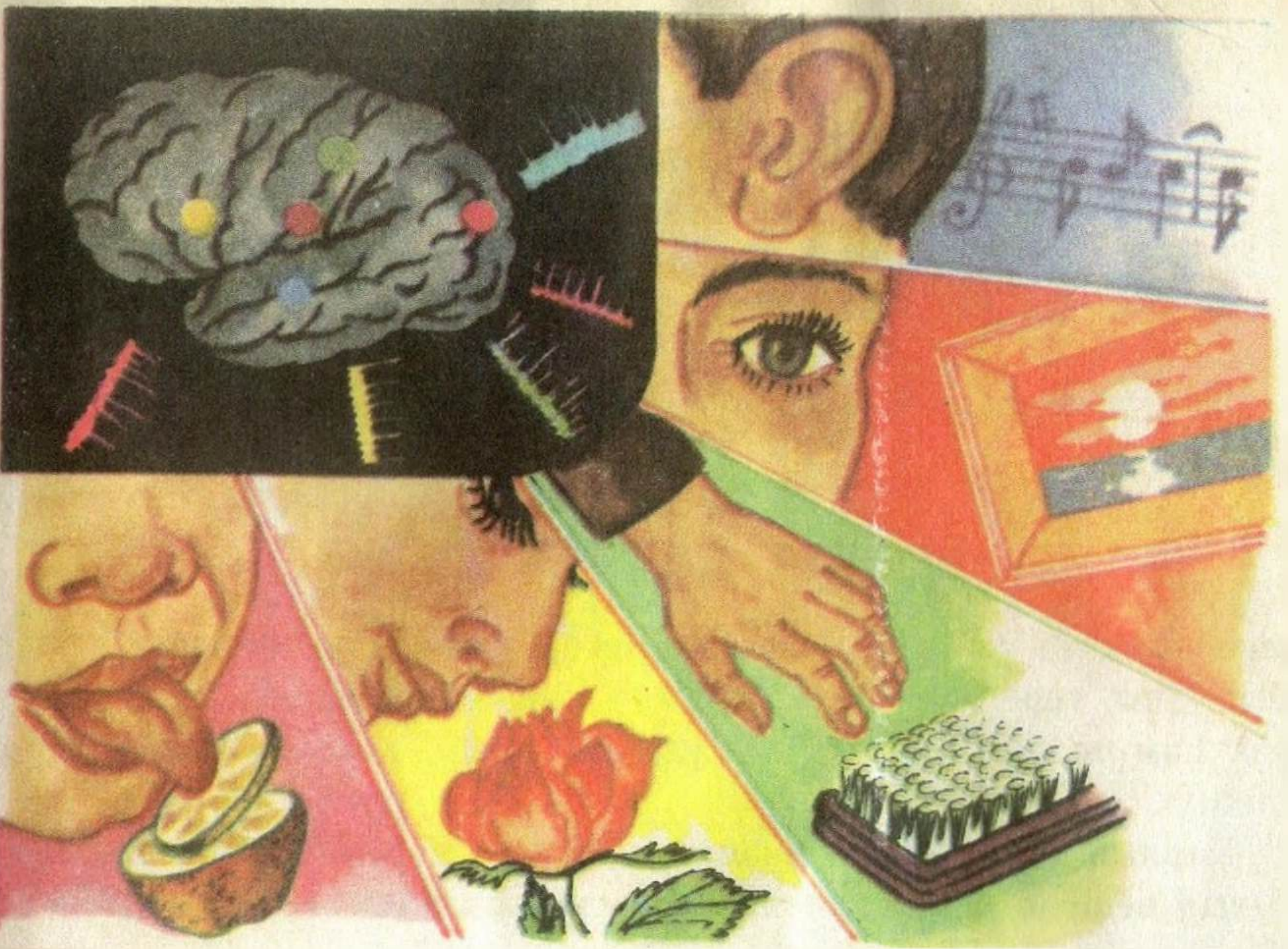
Әйләнә-тирә мохитне кабул итү. Кешегә өзлексез тышкы ярсыткычлар агымы тәэсир итеп, организмның эчендәге һәм тышындагы процесслар турында информация килеп тора. Бу информацияне кабул итәргә һәм безнең тирә-юнебездә бара торган күпсанлы вакыйгаларга дөрес реакция белән җавап бирергә кешенең сизү органнары: күзләр, колаклар, тәм сизү органы буларак тел, ис сизү органы буларак борын һ. б. ярдәм итә. Бу органнарның һәркайсы әйләнә-тирәлекнең бары тик билгеле бер күренешен генә кабул итә: күз — яктылыкны, колак тавышны сизә һ. б. ш. Сизү органнары тышкы дөнья сигналларын (яктылык, ис, тавыш, механик тәэсирләрне) нерв системасы сигналларына — нерв импульсларына күчерә .

Баш мие сизү органнарыннан сигналлар ала, аларны үзендә эшкәртә һәм башкаручы органнарга «боерык» җибәрә: кеше, светофорда кызыл ут януын күрүгә, баруыннан туктый; көйгән ис тоюга кухняга ашыга, телефон шалтырауга трубканы ала. Сизү органнары өзлексез эшләп, һәр хәрәкәтебезгә юнәлеш биреп тора һәм аларга контрольлек итә.

Сизү органындагы рецептор әйләнә-тирә сигналларын нерв импульсларына күчерә. Һәр төр рецептор бары тик бер генә төр ярсытуларны күчерә ала, мәсәлән, күз рецепторлары — яктылыкны, колак рецепторлары — тавышны. «Үз» ярсыткычларына рецептор бик зур сизгерлек күрсәтә. Күреп сиземләү өчен бары тик берничә квант яктылык җитә, колак пәрдәсе үзенең торышын водород атомыннан ун тапкырга кечерәк зурлыкта үзгәрткәндә, ишетү рецепторлары мигә сигнал җибәрә башлыйлар; ис сизү өчен ис чыгара торган матдәнең ике-өч молекуласы җитә.

Анализаторлар. Рецепторлардан импульслар сизү нейроннары буенча зур ярымшарлар кабыгының билгеле бер зонасына тапшырылалар. Сиземләүләрнең физиологик табигате, ярсытуларның гаҗәеп төгәл аерылуы кабыктагы нейроннар ярсынуына бәйле.

Рецепторлар, ярсынуларны уздыручы юллар һәм баш миенең зур ярымшарлар кабыгындагы махсус зоналар бердәм систе-



[illegible] Тышкы ярсынуларның нерв импульсына күчүе

маны — сиземләүләр туу һәм ярсытуларның төгәл аерылуы бара торган системаны тәшкил итәләр. Мондый системаны И. П. Павлов *анализатор* дип атады.

Анализаторның бер генә өлеше зарарланса да, билгеле бер ярсытуларны аера алу сәләте югала. Күз рецепторларының функциясе бозылса яисә, күрү нервысы яки зур ярымшарлар кабыгының күрү зонасы зарарланса, кеше сукыраерга мөмкин.

Кешеләрнең әйләнә-тирә дөньяны киң кабул итә алуы күпләгән анализаторларның (күрү, ишетү, ис сизү, тәм сизү, тире-мускул анализаторларының) эшчәнлегенә бәйләнгән.

? 1. Нерв системасының тышкы әйләнә-тирәлек белән бәйләнешен нинди органнар тәэмин итә? 2. Рецепторлар нинди әһәмиятле үзлекләргә ия? 3. Нәрсә ул анализаторлар? 4. Сизү органнарының нинди әһәмияте бар?

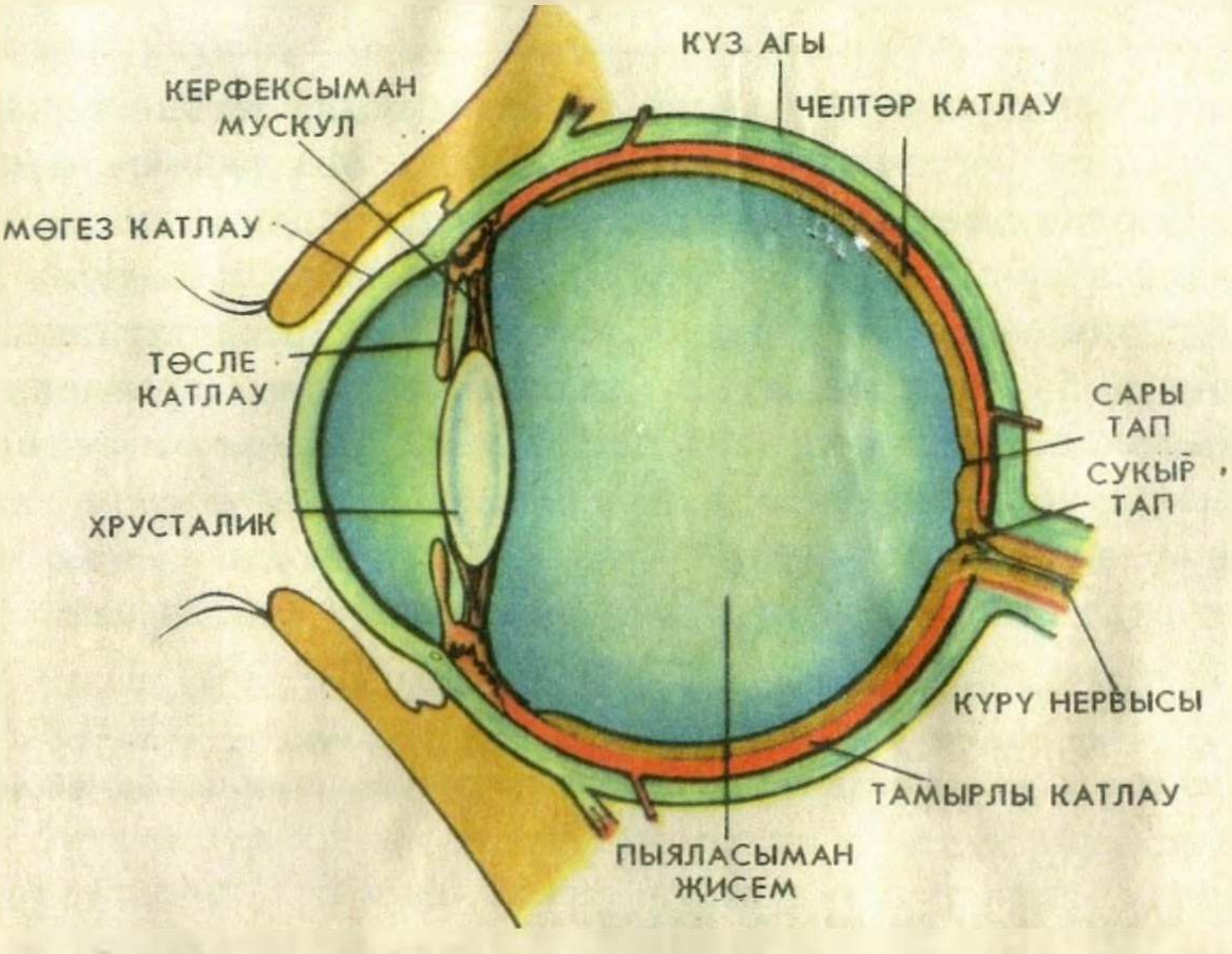
§ 45. Күрү органының төзелеше

Күрүнең әһәмияте. Тышкы ярсыткычлардан кеше өчен иң әһәмиятлесе — күз рецепторларына тәэсир итә торганнары. Әйләнә-тирә дөнья турында алган мәгълүматларыбызның күп

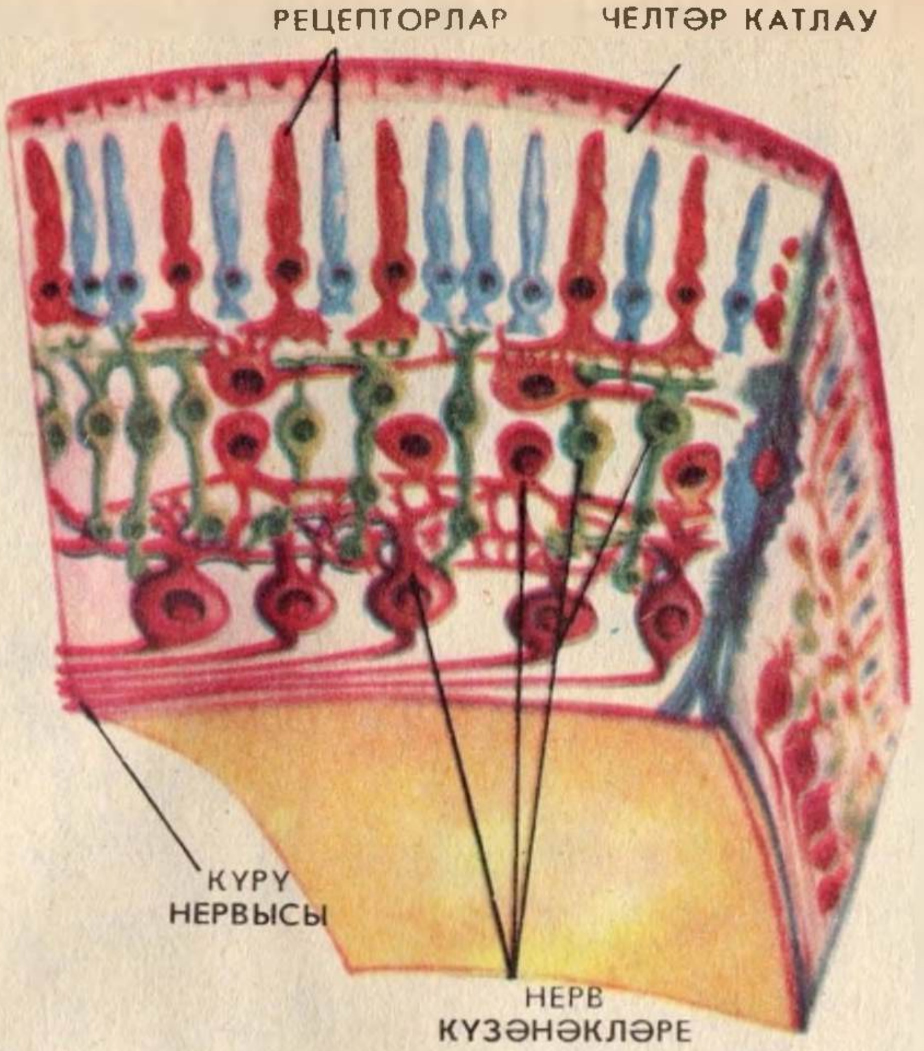
128 Күз

өлеше күрүгә бәйле. Күрү нәтиҗәсендә без тирә-юньдәге предметларны, тере һәм тере булмаган җисемнәрнең хәрәкәтен, график һәм төсле сигналларны (хәреф, цифр, портрет һ. б.) аера алабыз.

Барлык төр хезмәт эшчәнлеге өчен дә күрүнең әһәмияте зур. Сукыр кешене хезмәткә өйрәтү өчен озак вакытлар зур тырышлык куелуы һәркемгә билгеле.



129 Күз төзелеше



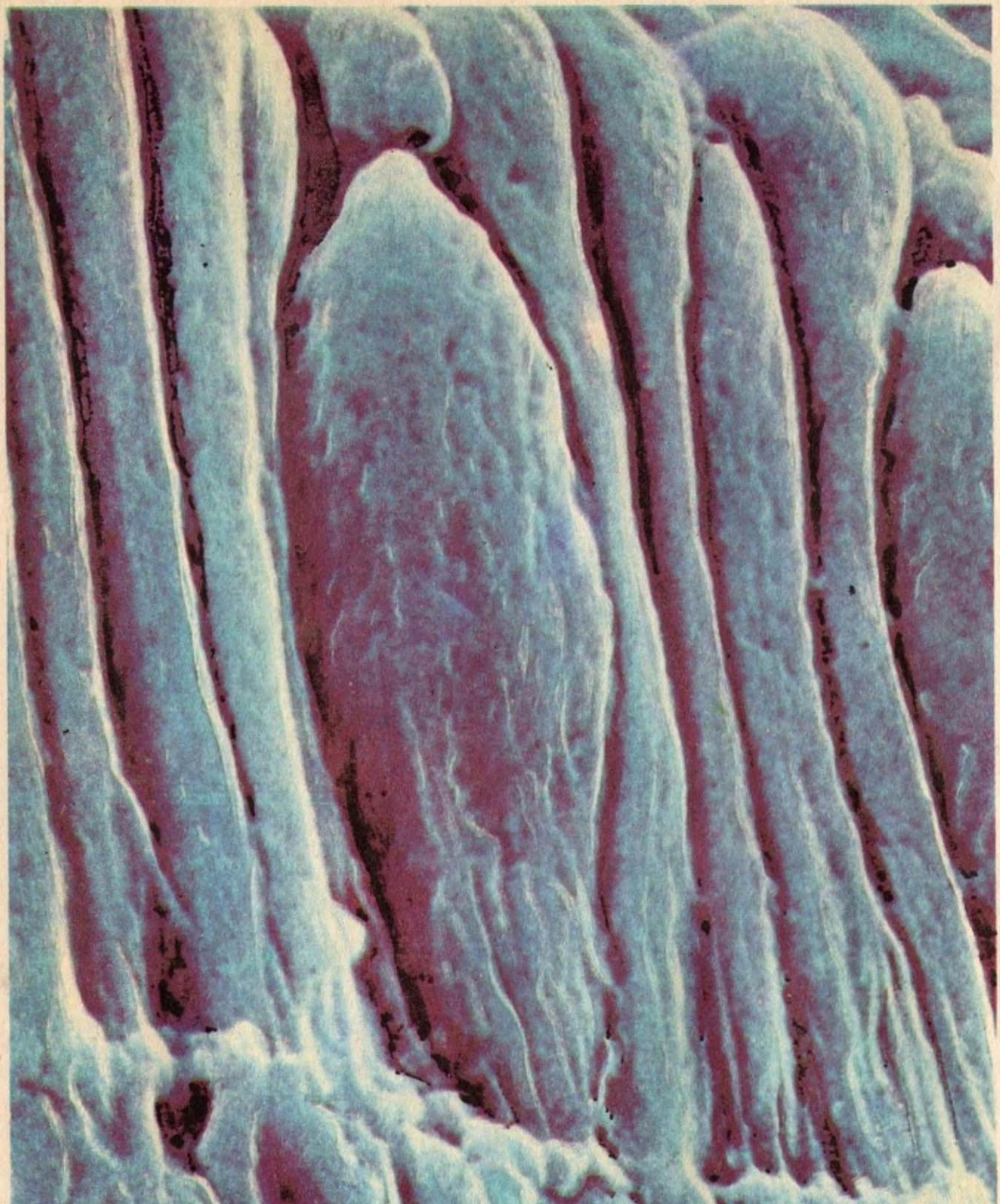
130 **Челтәр катлау**

Кешелек дөньясы күп мең еллар дәвамында гаять бай тәҗрибә туплый; фән, сәнгать үсә һәм алга китә. Тупланган тәҗрибә киләчәк буыннарга күз белән күреп укыла торган китаплар, язма сөйләм аша җиткерелә.

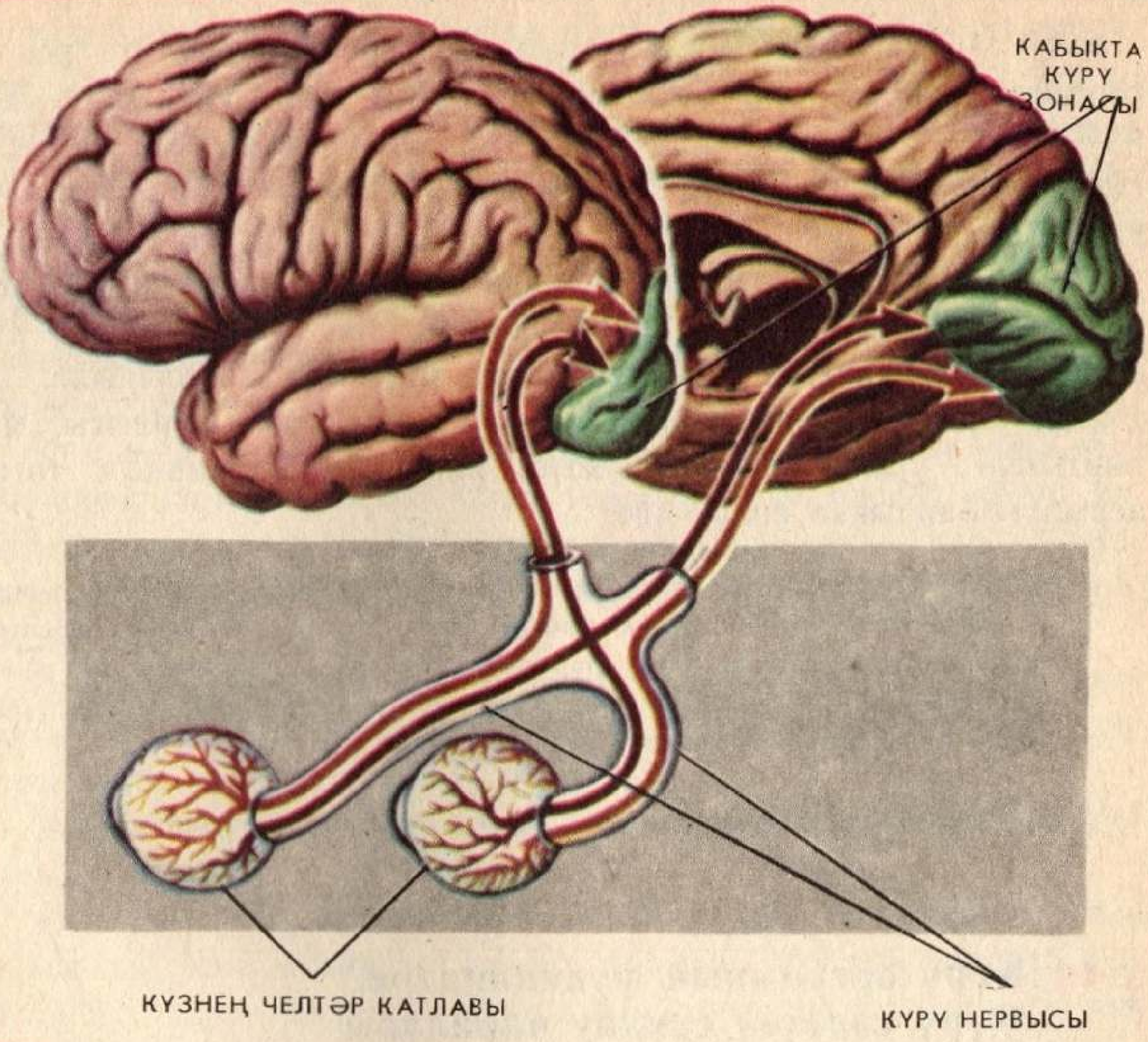
Күзнең төзелеше. Күз баш миенең *күз чокырына* урнашкан. Күз чокыры стеналарыннан *күз алмасының* тышкы өслегенә аны хәрәкәткә китерүче мускуллар килә.

Күзләрне каш саклый, алар маңгайдан агып төшә торган тирне читкә юнәлтәләр. *Күз кабагы* һәм *керфекләр* күзне тузан керүдән саклыйлар **128** . Күзнең тышкы почмагына урнашкан *яшь бизе* күз алмасын дымландырып тора торган сыеклык бүлеп чыгара, ул күзне җылыта, күзгә кергән чит кисәкчекләрне юып төшерә, ә аннан соң яшь каналы буйлап күзнең эчке почмагыннан борын куышлыгына агып төшә.

Күз алмасы тышкы яктан аны механик һәм химик зарарланулардан, чит кисәкчекләр һәм микроорганизмнар үтеп керүдән саклаучы тыгыз *аксым катлавы* белән каплап алынган **129** . Бу катлау күзнең алгы өлешендә үтә күренмәле. Ул *мөгез катлау* дип атала. Бу катлау яктылык нурларын иркен үткәрә.



131 Таякчыклар һәм колбачыклар



132 **Күрү анализаторы**

Урта, ***тамырлы катлау*** күз алмасын кан белән тәэмин итүче кан тамырларының куе челтәре белән тәэмин ителгән. Бу катлауның эчке өслегендә юка катлау булып буяучы матдә — яктылык нурларын йотучы кара пигмент ята. Тамырлы катлауның алгы өлеше ***төсле катлау*** дип атала. Аның төсе шушы катлаудагы пигментның күләме һәм составы белән билгеләнә — зәңгәрсу төстән алып кара төскә кадәр булырга мөмкин.

Бәбәк — төсле катлауның нәкъ үзәгендәге тишем. Бәбәк яктылык нурларының күз эченә үтеп керүен регуляцияли. Яктылык көчле булганда бәбәк рефлектор рәвештә тарая, яктылык аз булганда — киңәя. Бәбәк артында ике ягы кабарынкы үтә күренмәле *хрусталик* урнашкан. Ул керфексыман мускул белән әйләндереп алынган. Күз алмасының бөтен эчке өлешен үтә күренмәле ***пыяласыман җисем*** — койкасыман матдә тутырып тора. Күз яктылык нурларын үткәргәндә предметларның сурәтләнеше күз алмасының эчке катлавында — ***челтәр катлауда***

130 сурәтләнерлек итеп үткәрә. Челтәр катлауда күз рецепторлары — *таякчыклар* һәм *колбачыклар* 131 урнашкан. Таякчыклар — эңгер-меңгердә генә, ә колбачыклар бик яктыда гына ярсынучы рецепторлар, төсләрне үзләштерү дә соңгыларына бәйле.

Челтәр катлауда яктылык нерв импульсларына күчә һәм нерв импульслары күрү нервлары буйлап баш миенең зур ярымшарлар кабыгына — аның күрү зонасына тапшырыла. Бу зонада предметларның формасы, аларның төсе, зурлыгы, яктыртылуы, урыны һәм хәрәкәте, ягъни ярсытуларның төгәл аерылуы барлыкка килә 132 .

? 1. Күрүнең кеше өчен нинди әһәмияте бар? 2. Күзнең төзелеше нинди? 3. Яктылыкка карап күзнең бәбәге ничек үзгәрә? 4. Күрү рецепторлары кайда урнашкан һәм алар ничек атала? 5. Ярсыну күрү рецепторларыннан кая үткәрелә? 6. Күрү анализаторы нинди өлешләрдән тора? Аның өлешләре нинди функция башкара?

! Ни өчен без эңгер-меңгердә әйберләрнең төсен аера алмыйбыз?

§ 46. Күрү органының функцияләре. Күрү сәләтен саклау чаралары

Күрүнең начараю сәбәпләре. Кеше ерактагы һәм якындагы әйберләрне бер үк төрле яхшы күрә. Бу хәл хрусталикның кәкрелеген үзгәртеп, тагын да кабарынкырак була алу сәләтенә бәйле.

Еш кына, күрү сәләтенең түбәнәюе: ерактан начар күрү (күрә карау) һәм якыннан начар күрүләр күзәтелә.

Күрә караучы һәм якыннан начар күрүчеләр предметларны ачык аермыйлар. Күрә караучылар — ерактагы предметларның, ә якыннан начар күрүчеләр якындагы предметларның сурәтләрен тонык итеп күрәләр. Тумыштан килә торган күрә карауның сәбәбе күз алмасының озынча формада булуында. Ә тумыштан ук якыннан начар күрүчән кешенең күз алмасы кыска була. Якыннан күрмәүнең сәбәбе хрусталикның кәкрелекне үзгәртә алу сәләте кимүдән дә булырга мөмкин, мондый күренеш барыннан да ешрак өлкән яшьтәге кешеләрдә күзәтелә.

Күрүдәге мондый җитешсезлекләрнең берәрсе белән интегүче кешеләр врач тәкъдим иткән махсус пыялалы күзлек кияләр.

Күз зарарланганда беренче ярдәм күрсәтү. Тормыш-көнкүреш приборларыннан (электрик кайнаткыч, тиз пешерә торган кастрюль, газлы су ясау өчен сифон) саксыз файдалану яки дөрес эш итә белмәү авыр күз җәрәхәтләренә китерергә мөмкин. Саксыз рәвештә кадак кагу, тимер чыбык кисү, утын яру шулай ук күзне җәрәхәтләргә мөмкин. Гадәттә андый предметлар пычрак булганлыктан, җәрәхәт инфекцион авырулар белән катлауланучан була, нәтиҗәдә өлешчә яки бөтенләй диярлек күрүне югалту куркынычы туа.

Күз өчен куркыныч булган эш төрләрен гади пыялалы күзлек киеп эшләргә кирәк: алар теләсә нинди бәрелү көчен киметәләр һәм күзгә химик матдәләр керүдән саклыйлар. Ә инде бәхетсезлеккә юлыккан очракта беренче ярдәм күрсәтә белергә кирәк.

Әгәр күзегезгә чүп кергән булса, аны юыгыз һәм чиста юеш мамык яки чиста кулъяулыгы белән сөртеп алыгыз. Алдан кулларыгызны яхшылап юыгыз.

Бәрелгәндә, күзегезгә мамык яки чиста кулъяулыгын суда чылатып каплагыз.

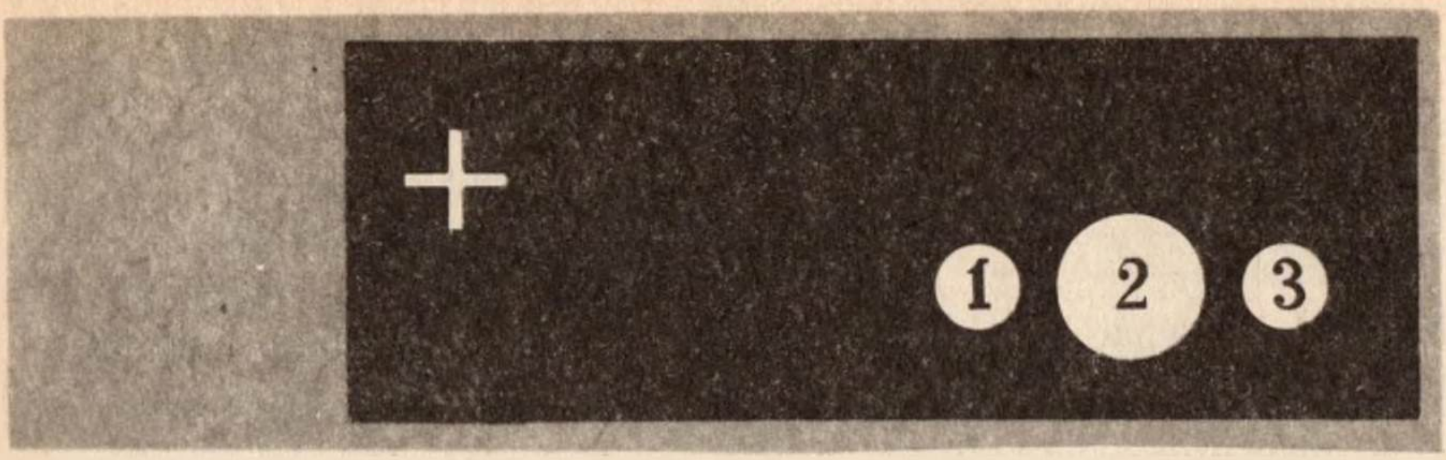
Күз нык җәрәхәтләнгәндә (катлаулары ертылганда) аны юарга һәм кергән әйберне алырга ярамый. Мондый очракта күзне чиста марля белән бәйләргә һәм авыруны больницага озатырга кирәк. Дөрес күрсәтелгән ярдәм күзнең күрү сәләтен саклап кала.

Күзгә селте, кислота, агулы матдәләр эләккәндә, аны 15—20 мин дәвамында агып торган чиста су белән юыгыз һәм кичекмәстән врачка мөрәҗәгать итегез.

Күрү гигиенасы. Басма яисә язма текстны күзгә бик якын китереп укырга ярамый. Мондый очракларда хрусталик озак вакыт артык кабарынкы хәлдә тора, шунлыктан күзгә көч килә һәм бу күрә карауга китерә.

Укыганда, язганда, чиккәндә яисә башка эш башкарганда, әйберләрне күздән 30—35 см ераклыкта тотарга кирәк. Эш урынының дөрес яктыртылуы да әһәмиятле. Язганда яктылык сул яктан төшәргә тиеш.

Күзне чыныктыру өчен махсус күнегүләр ясарга кирәк. Андый күнегүләрнең иң гадие мондый: тәрәзә рамының нинди дә булса бер ноктасыннан әле еракка, әле шул ноктага карагыз. Бу 3—5 мин дәвамында сәгать саен башкарыла. Күз өчен



133 Сукыр тапны билгеләү

мондый күнегү озайтылган көн группасына йөрүче укучыларга эшләргә тәкъдим ителә.

Кирәгеннән артык яктылык та күз рецепторларын нык ярсыта һәм күрүгә зыян китерә. Шуңа күрә өйдә һәм производствода көчле яктылык чыганакларын абажур яки тонык төстәге плафоннар белән каплыйлар. Кояш нурлары яктылыгы да күзгә зарар китерә. Корыч коючылар һәм электр тогы белән эретеп ябыштыручылар күз чагылдыргыч яктылыктан һәм эрегән металл чәчрәүдән күзләрен саклау өчен махсус күзлек киеп эшлиләр.

Транспорт барганда өзлексез селкетүдән кулдагы китап та вибрацияләнә. Шул чагында хрусталикның кабарынкылыгы һәрвакыт үзгәреп тора, нәтиҗәдә күрү начарая. Яткан килеш уку да күзгә зыян китерә.

Күрүнең бозылуы организмда А витамины җитмәүдән дә килеп чыгарга мөмкин. Тәмәке тарту да күрүгә зыян китерә. Никотин һәм тәмәкедәге башка агулар күрү нервысын бик нык зарарлый.

Көчле җил вакытында, тузан белән бергә, күзгә авыру кузгатучы микроблар керергә, пычрак куллардан, керле сөлге һәм кулъяулыгыннан инфекция эләгергә мөмкин. Бу исә күз авыруын — *конъюнктивитны* китереп чыгара. Күздәге инфекцион авырулар еш кына күрүнең начараюына, ә кайбер очракларда сукыраюга китерә. Менә шуңа күрә күзне тузан керүдән сакларга, кул белән умаска, чиста сөлге яки кулъяулыгы белән генә сөртергә кирәк.

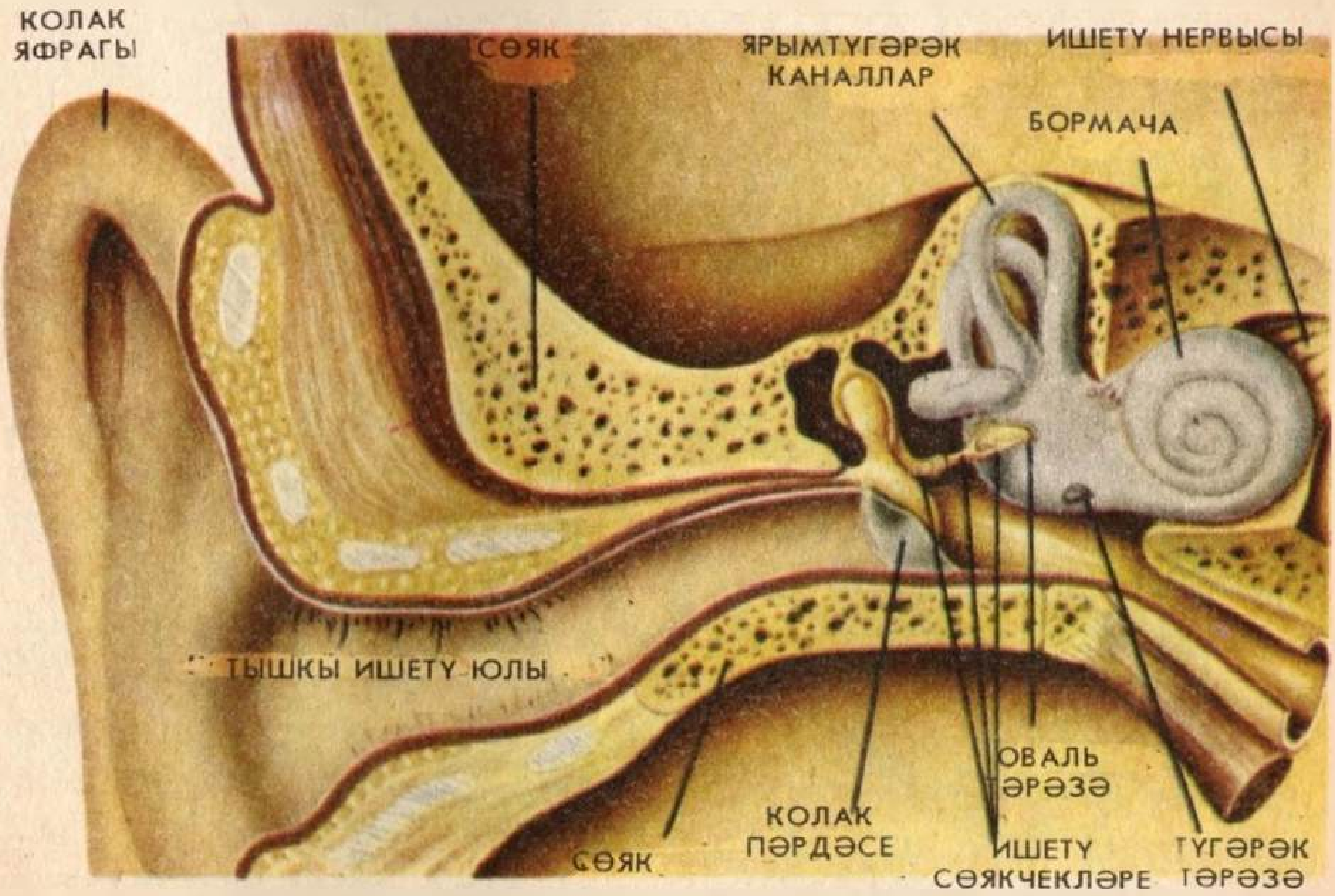
? 1. Нәрсә ул күрә карау һәм якыннан начар күрү? 2. Күзгә тузан, химик матдәләр кергәндә нәрсә эшләргә кирәк? 3. Күзне күз авыруларыннан ничек сакларга?

! Ни өчен язганда, яктылык сул яктан төшәргә тиеш?

▶ Сул күзегезне кулыгыз белән каплагыз һәм 133 рәсемне күзегездән якынча 15 см ераклыкта урнаштырыгыз. Уң күзегез белән рәсемдәге кушу билгесенә карагыз һәм, әкренләп, өч түгәрәкнең берсе күренми башлаганга кадәр, китапны үзегезгә я якынайтыгыз, я ерагайтыгыз. Бу күренешне ничек аңлатырга?

§ 47. Ишетү органы. Ишетү сәләтен саклау чаралары

Ишетүнең әһәмияте. Ишетү ярдәмендә кешеләр хезмәт һәм иҗтимагый эшчәнлектә үзара аралашалар. Сөйләшергә өйрәнү дә ишетүгә бәйле. Ишетү органы ярдәмендә тавыш тирбәнешләре әйләнә-тирәдә бара торган хәлләр турында сигнал җибәрүче нерв импульсына күчәләр.



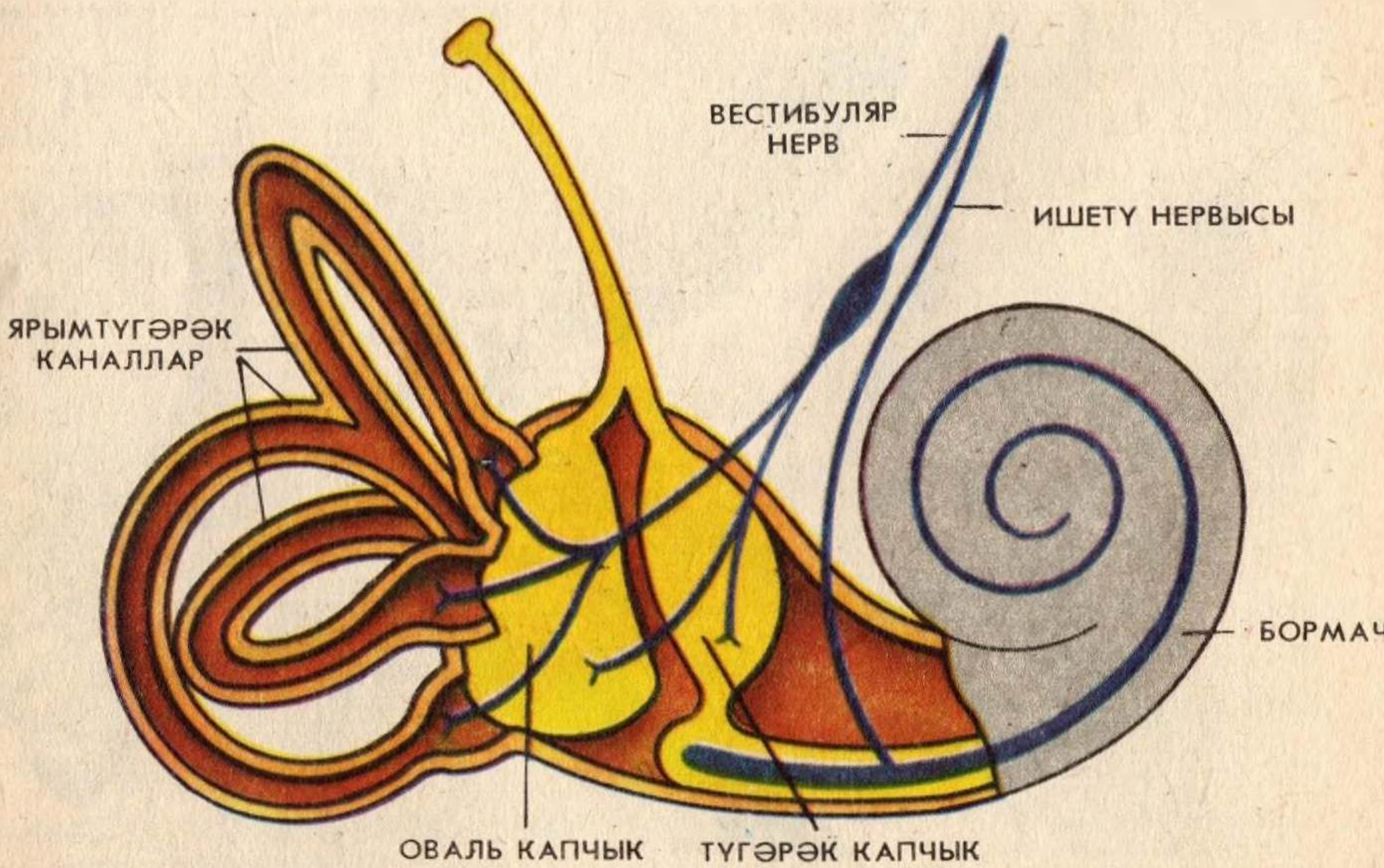
134 Ишетү органы

Ишетү органының төзелеше. Кешедә һәм имезүче хайваннарда ишетү органы өч бүлектән: тышкы, урта һәм эчке колактан тора **134** .

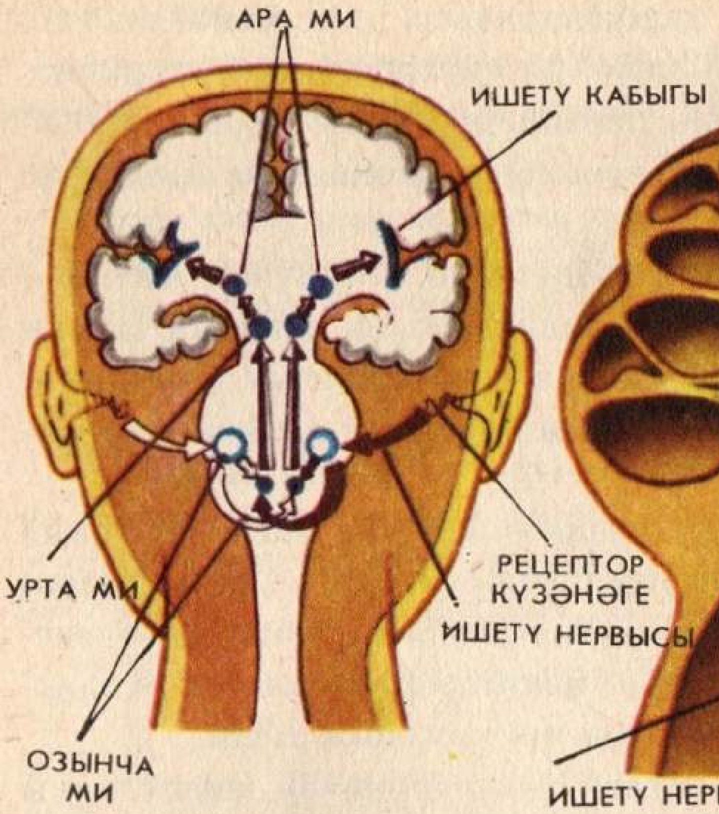
Тышкы колак — колак яфрагыннан һәм тышкы ишетү юлыннан тора. Колак яфрагы һавадагы тавыш тирбәнешләрен нык тартылган *колак пәрдәсе* белән тәмамланучы тышкы ишетү юлына юнәлдерүгә ярдәм итә. Колак пәрдәсе тышкы колакны урта колактан аерып тора.

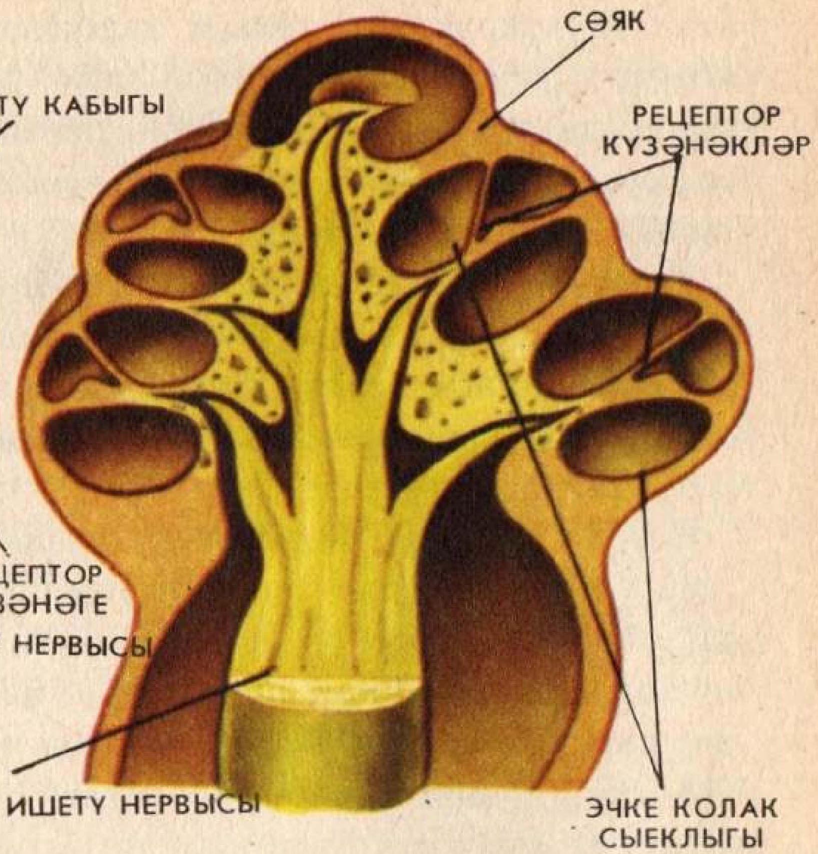
Урта колак куышлыгыннан килгән ишетү көпшәсе йоткылык өстенә ачыла. Бу — колак пәрдәсенә атмосфера басымы белән урта колак куышлыгы ягыннан булган һава басымының бертөрле булуын тәэмин итә. Урта колакта бер-бер артлы тоташкан өч *ишетү сөякчеге* урнашкан. Алар колак пәрдәсен эчке колакның оваль тәрәзәсенә тарттырылган эластик яры белән тоташтыралар.

Эчке колак **135** куышлыклар һәм бормалы каналлар системасын — *сөякле лабиринтны* тәшкил итә. Аның эчендә, футлярдагы кебек, сыеклык белән тулган *ярылы лабиринт* урнаш-



135 Эчке колак





136 Ишетү анализаторы

137 Бормачаның төзелеше

кан. Шушы катлаулы лабиринтта ишетү рецепторлары урнашкан спираль бормача (улитка) гына 137 ишетү функциясен башкара. Лабиринтның ярымтүгәрәк каналлардан торган икенче өлеше — гәүдәнең тигезлеген саклау органы.

Ишетү органының функциясе. Тавыш дулкыннары тышкы колакка бәрелеп, тышкы ишетү юлы аша узалар һәм колак пәрдәсенең тирбәнүен китереп чыгаралар. Тавыш югары булган саен, тирбәнү ешлыгы зуррак була, ә тавышның көче тирбәнү колачы артуга бәйле. Урта колакның ишетү сөякчекләре колак пәрдәсе тирбәнешләрен көчәйтәләр һәм аларны эчке колакның оваль тәрәзә ярысына тапшыралар. Бу хәл эчке колакны тутырып торган сыеклыкның тирбәнүен китереп чыгара. Бу тирбәнүләр эчке колак рецепторлары тарафыннан нерв импульсына күчәләр һәм ишетү нервысы буйлап баш миенә тапшырылалар. Зур ярымшарлар кабыгының чигә өлешендә урнашкан ишетү зонасында тавышның характеры, аның көче, югарылыгы тулысынча аерыла 136.

Ишетү сәләтен саклау чаралары. Ишетү сәләте кимү яисә бөтенләй чукраклану тавыш тирбәнешләрен эчке колакка тапшыруның бозылуына, эчке колак рецепторларының зарарлануына, шулай ук нерв импульсларының, ишетү нервысы буйлап, зур ярымшарлар кабыгындагы ишетү зонасына тапшырылуының бозылуына бәйле.

Ишетүнең начарлануы колак тишегендә ябышучан матдә — колак сагызы җыелудан булырга мөмкин. Колак сагызын тышкы ишетү юлындагы бизләр бүлеп чыгара һәм саклагыч функцияне башкара: әйләнә-тирәдән колакка үтеп кергән тузан һәм микробларны тоткарлап кала.

Колак сагызы, җыйналып, тышкы ишетү юлын томалый 138. Ләкин колактагы сагызны беркайчан да шырпы, карандаш, булавка белән казып алырга ярамый. Бу колак пәрдәсенең зарарлануына һәм чукраклануга китерергә мөмкин. Колактагы сагызны специалист врач кына чистартырга тиеш.

Ангина, скарлатина, грипп белән авырганда, бу авыруларны кузгатучы микроорганизмнар йоткылыктан ишетү көпшәсе аша урта колакка эләгергә һәм аны ялкынсындырырга мөмкин. Ул чагында ишетү сөякчекләренең хәрәкәтчеллеге югала һәм тавыш тирбәнешләренең урта колакка тапшырылуы бозыла. Әгәр ялкынсыну процессы эчке колакка күчә икән, ишетү рецепторлары зарарланып, кеше чукракланырга мөмкин. Ялкынсынудан колак авырта. Андый чакта кичекмәстән врачка мөрәҗәгать итәргә кирәк. Вакытлы күрсәтелгән медицина ярдәме авыруның көчәюен һәм катлаулануын булдырмый калырга мөмкинлек бирә.

138 **Колак сагызы**

Ишетү начарлануның көчле тавыштан да булуы ихтимал. Мәсәлән, шартлау вакытында барлыкка килә торган көчле тавыш дулкыны, зур көч белән колак пәрдәсенә бәрелеп, аны ертырга мөмкин. Шуның өчен шартлау вакытында авызны ачарга киңәш ителә.

Һәр көн тәэсир итә торган көчле тавышлар ишетүгә зур зыян китерә. Тавыш дулкыннары өзлексез рәвештә көчле тәэсир иткәндә, колак пәрдәсе зур колач белән тирбәлә. Шунлыктан ул

әкренләп үзенең эластиклыгын югалта бара һәм кешенең ишетүе начарлана.

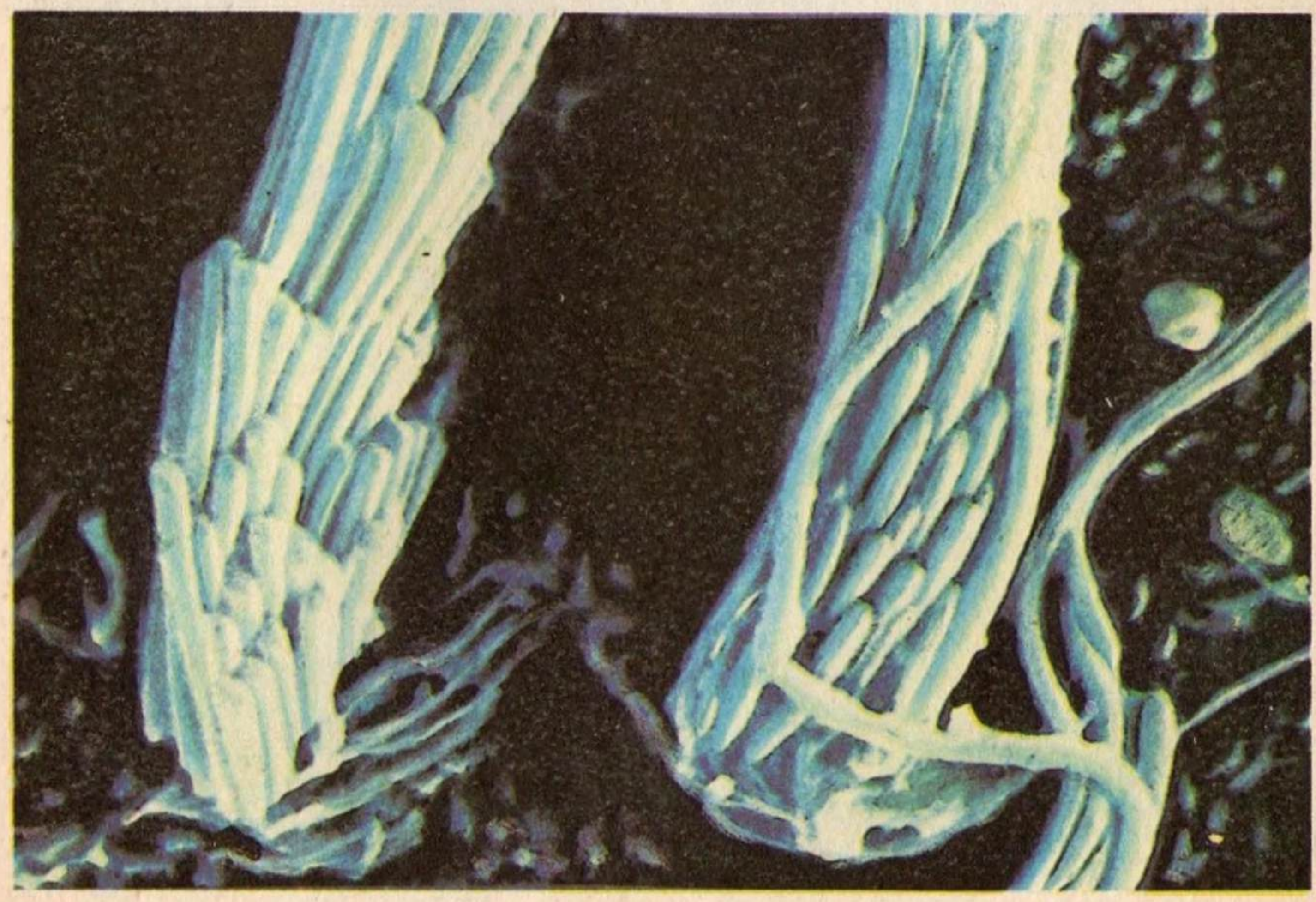
Ишетмәүче кешеләр специалистлар тарафыннан тәкъдим ителгән ишетү аппаратын кияргә тиешләр.

? 1. Кешегә ишетү ни өчен кирәк? 2. Әйләнә-тирәдәге тавыш тирбәнешләре ишетү рецепторларына ничек тапшырыла? 3. Ишетү анализаторы нинди өлешләрдән тора? 4. Ишетүгә барыннан да бигрәк нинди сәбәпләр зарарлы йогынты ясый һәм бу начар тәэсирләрне ничек итеп булдырмаска мөмкин?

! Самолетларда кабиналарның герметиклыгы көйләнмәгән заманнарда очучыларның, самолет бик тиз күтәрелгәндә яки төшкәндә, кайчак колак пәрдәсе ертыла торган булган. Ни өчен? Андый чакта очучы нишләргә тиеш иде?

§ 48. Тигезлек саклау, мускул, тире сиземләүләре, ис, тәм сизү органнары

Тигезлек саклауны сиземләү. Пространствода гәүдәбезнең торышы, туры һәм почмакча тизләнеш турындагы сигналны эчке колакта урнашкан вестибуляр аппаратны **135** тәшкил

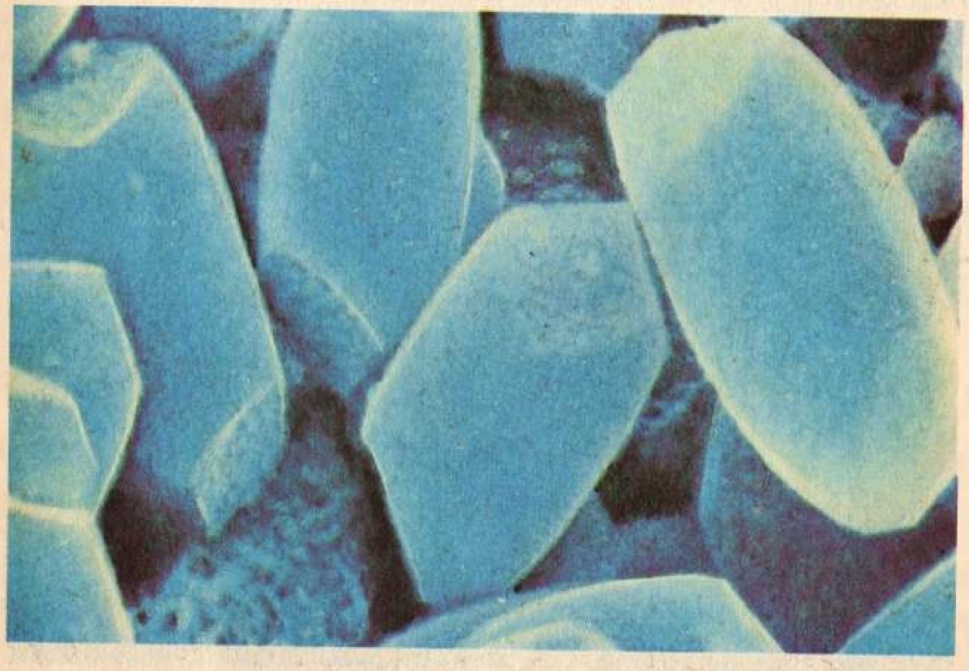


139 Тигезлек саклау органы рецепторлары

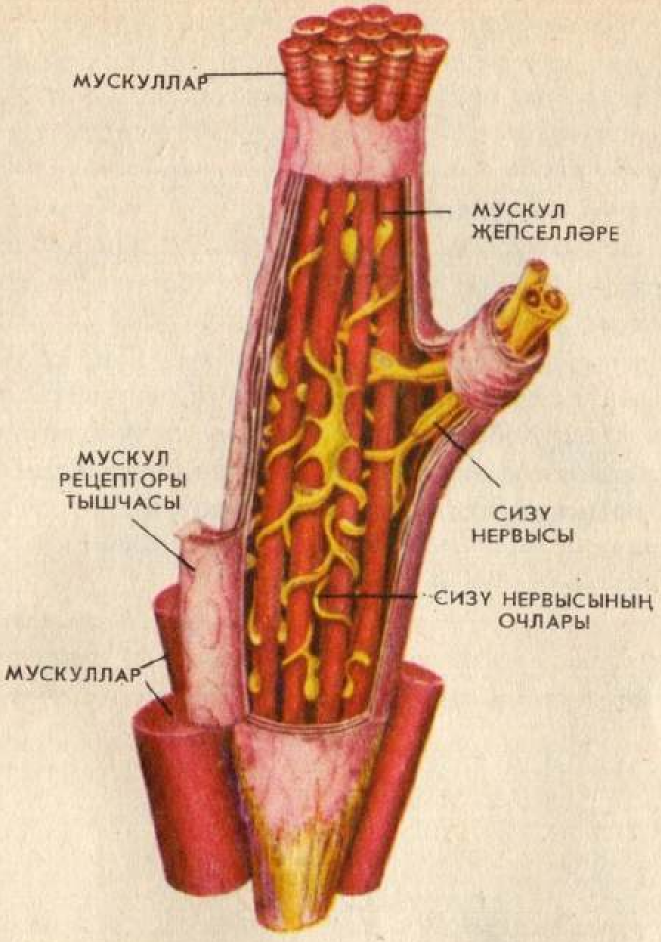
итүче *капчыкчыклар* һәм *ярымтүгәрәк канал* рецепторлары кабул итә.

Капчыкчыклар һәм ярымтүгәрәк каналлар күпсанлы күзәнәк-рецепторлардан **139** һәм эчке колакның бормачасындагы кебек сыеклыктан тора. Ярымтүгәрәк каналлар үзара перпендикуляр өч яссылыкта яталар. Башның торышы үзгәргәндә яисә хәрәкәтләнгәндә капчыкчыклар **140** һәм ярымтүгәрәк канал рецепторларында ярсыну туа. Шул чагында барлыкка килгән нерв импульслары нерв җепселләре буйлап урта мигә, кечкенә мигә һәм зур ярымшарлар кабыгына үткәрелә. Башны регуляр рәвештә ритмик хәрәкәтләндерү баш әйләнү һәм күңел болгану тойгысын китереп чыгара. Ул бигрәк тә дулкында чайкалганда, таган атынганда яхшы сизелә. Бу вакытта ярымтүгәрәк канал рецепторлары алмаш-тилмәш тынычсызланалар.

Космик корабльләр орбитага чыкканда, космонавтларның вестибуляр аппаратына авырлык арту бик көчле тәэсир ясый. Кеше авырлыксыз халәттә булганда, үзен еш кына егылып төшә



140 Тигезлек саклау органындагы вак ташлар (отолитлар)



141 Мускул рецепторлары

башлаган кебек хис итә, күңеле болгана. Менә шуңа күрә космонавтны очышка әзерләгәндә, аны махсус рәвештә күнектерәләр. Авырлыксыз халәттә булганда, кеше пространствода гадәттә күрү ярдәмендә ориентлаша.

Мускул сиземләве. Кеше хәтта күзләрен йомган килеш тә гәүдәсенең нинди торышта булуын: басып торамы ул яки утырганмы, кулы бөгелгәнме яки югары күтәрелгәнме — барын да сизә.

Бу хәл мускулларда, сеңерләрдә, буыннарда махсус рецепторлар булуга һәм мускуллар тартылганда яки кыскарганда рецепторларда ярсыну барлыкка килүгә бәйле **141**. Әлеге

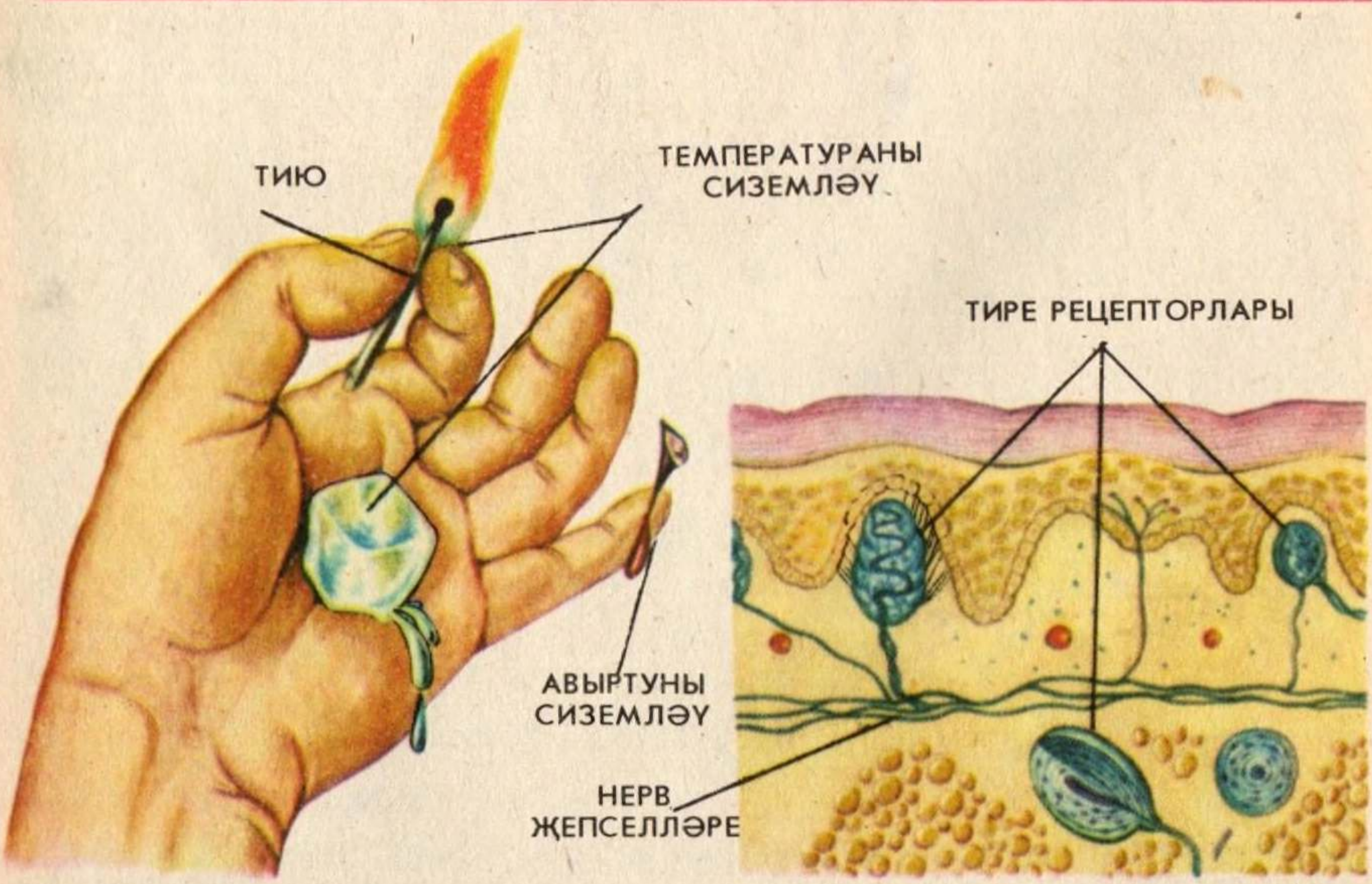
рецепторлардан үзәк нерв системасына импульслар килү сәбәпле, күзне йомган хәлдә гәүдә торышын үзгәртә, яисә, төгәл хәрәкәт ясап, бармакны борын очына тидерә алабыз. Мускул сиземләве бозылган кешеләр хәрәкәт төгәллеген югалталар. Андый кешеләрнең пространствода ориентлашуында күзләр иң әһәмиятле рольне уйный.

Тиеп сиземләү. Лайлалы тышчаларда һәм тиредә *тиеп сизү рецепторлары* урнашкан. Алар телдә, бармакларда һәм уч төбендә аеруча күп.

Кагылганда, басым төшкәндә, салкын һәм җылы тәэсир иткәндә, авырттырганда рецепторларда ярсыну туа **142**.

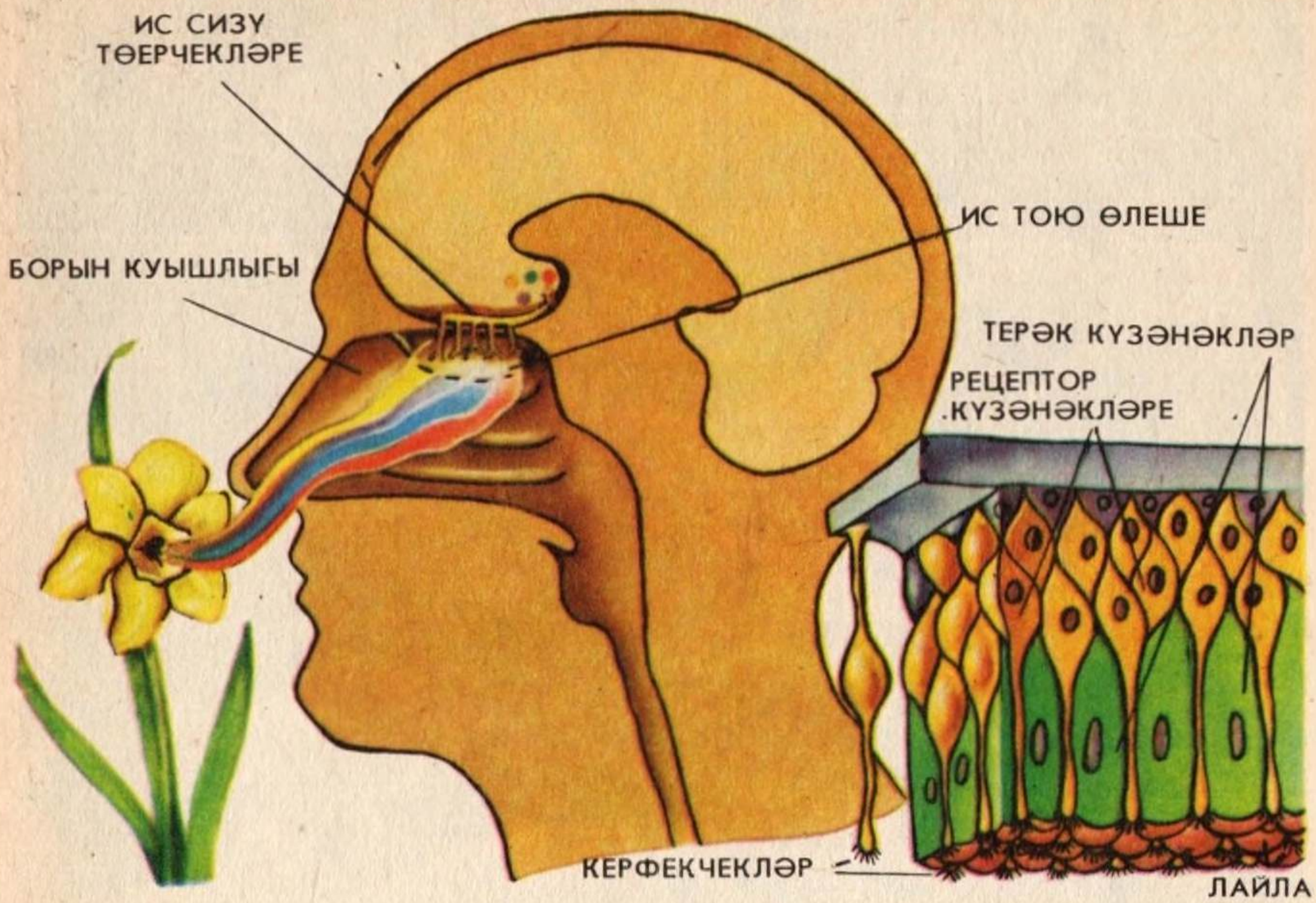
Кеше, тиеп сиземләү ярдәмендә, күзен йомган килеш, теләсә нинди предметның зурлыгын, формасын, массасын билгели ала. Теләсә нинди кагылудан, басымнан тире өслеге деформацияләнгәндә, андагы рецепторлар нерв импульсларын баш миенең тире сиземләве зонасына тапшыралар.

Лайлалы тышча һәм тире рецепторлары җылы белән салкынны да тоя. Әйләнә-тирәлектә һаваның температурасы турында информация тән температурасын даими тоту өчен кирәк.



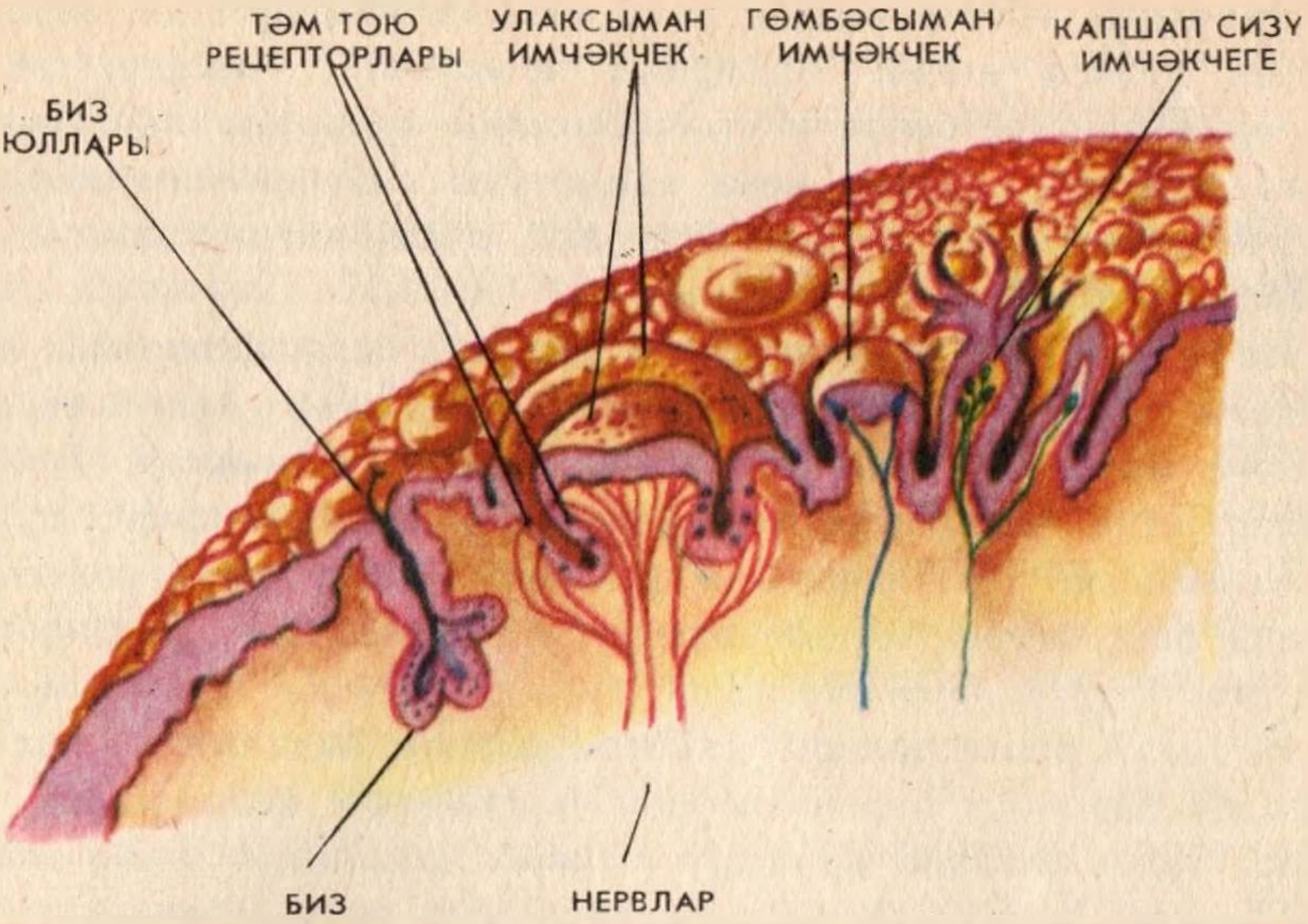
142 Тиеп сизү рецепторлары

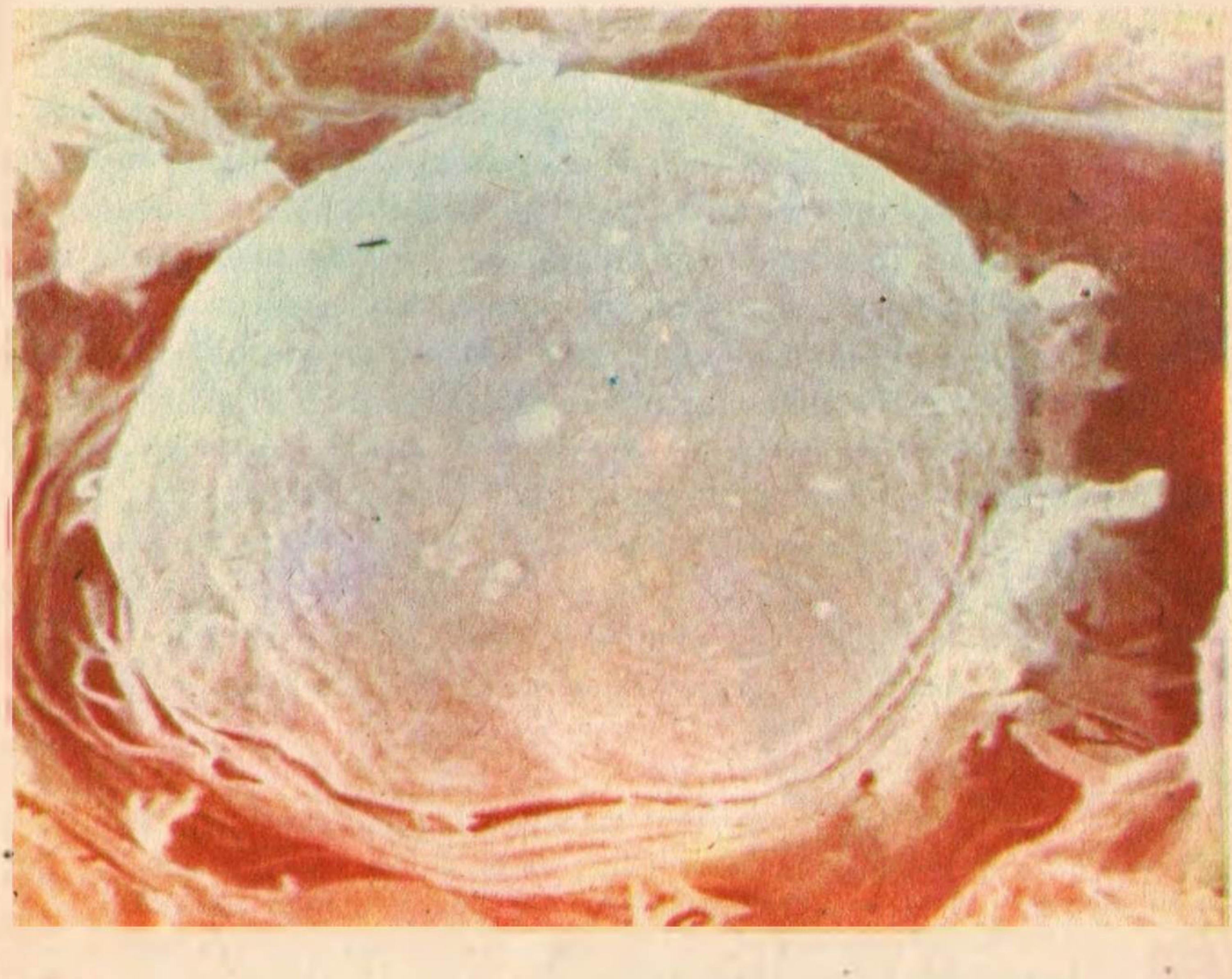
143 Ис сизү рецепторлары



144 **Ис сизү анализаторы**

145 **Тәм төерчекләре**





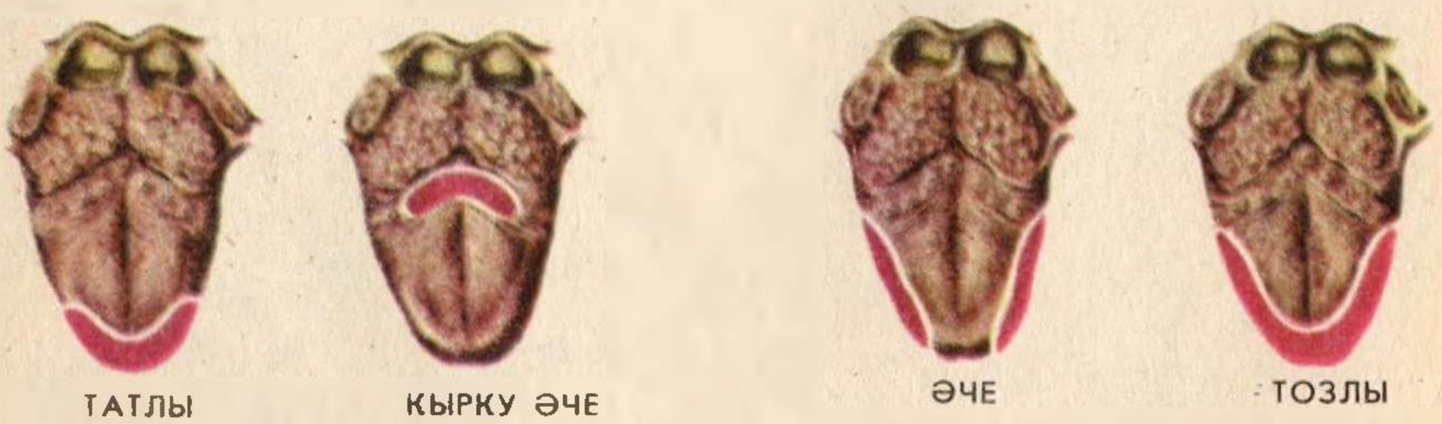
146 Тәм сизү имчәкчекләре: ө с т ә — схема, а с т а — микроскопта караганда

Авыртуны сизүче рецепторлар тукыма яки органга авырту биргән теләсә нинди тәэсирдән ярсыналар. Авырту тоюга без яшен тизлеге белән игътибарыбызны куркыныч янаган әйбергә юнәлтәбез. Нәкъ менә «авыртуны сизүче» нокталардан килүче импульслар кулны эссе яки очлы предметтан читкә алырга мәҗбүр итә.

Ис сизү. Борын куышлыгының лайлалы тышчасында бик күп сандагы *ис сизү рецепторлары* **143** урнашкан. Алар газ хәлендәге исле әйберләр тәэсиреннән тынычсызланалар. Рецепторлардан импульслар ис сизү нервысы буйлап зур ярымшарлар кабыгының ис сизү зонасына үткәрелә **144**. Шул рәвешчә, безнең баш миебез матдәләрнең исе турында информация кабул итә.

Ис сизү рецепторлары кайбер исләрне һаваның 30 млрд. өлешенә бары тик бер өлеш кенә матдә туры килгәндә дә сизәләр! Кеше ашарга яраксыз азыкны яраклыдан аның исенә карап аера, һавада зарарлы катнашмалар исен, мәсәлән, табигый газ хасил булуны сизеп ала.

Тәм сизү органы. Аның рецепторлары телнең *лайлалы тышчасындагы үсентеләрдә — тәм имчәкчекләрендә* **146** урнашкан тәм төерчекләрендә **145** тупланган. Алар телнең очында, ике як кырыенда һәм арткы өлешендә, йоткылык стенасында, шулай ук йомшак аңкауда аеруча күп. Телнең алгы өлеше, башлыча, татлы тәмнәрне, арткы өлеше — кырку әчене, ике кырые — әчене, телнең очы һәм ян-яклары тозлыны тоя **147**. Тәм сизү рецепторларына суда яки селәгәйдә эрегән матдәләр тәэсир итә. Гадәттә коры азыкның безгә тәме юк кебек тоела.



147 **Азыкның тәменә телнең сизгерлеге**

Авыз куышлыгында тәм сизү рецепторлары белән бергә, тиеп сизү һәм басымны сизү рецепторлары, шулай ук термо-рецепторлар да урнашкан. Алар ярсынуы килеп кушылу тәм сизүне көчәйтә.

Азыкның кайнарлыгы тәм сизүдә аз роль уйнамый. Күбегезнең искәрткәне бардыр: авызны пешереп ала торган кайнар чәй яки кайнар шулпаның тәме юк кебек. Әмма бераз гына суынуга шул ук чәй — баллы, ә шулпа тәмле һәм тозы да әйбәт булып тоела. Ашамлыкның температурасы 15—35° С булганда, аның тәме яхшырак сизелә. Азыктагы матдәләр тәэсирендә тәм сизү рецепторларында ярсыну барлыкка килә. Нерв импульслары тәм сизү нервларының җепселләре буенча зур ярымшарлар кабыгының тәм сизү зонасына үткәрелә, монда азыкның тәме тәмам аерыла.

Җыеп кына әйткәндә, азыкның тәме — төрле тәм, ис, тиеп сизү рецепторлары ярдәмендә кеше тарафыннан кабул ителә торган сиземләүләр җыелмасы ул. Көчле томау төшеп, йоткылык өсте лайла белән тулганда, азыкның тәмен тоймыйбыз.

Тәм кешегә азыкның сыйфатын билгеләргә, ашкайнату сыекчалары бүленеп чыгуга һәм ашкайнату процессына ярдәм итә.

Сизү органнарының бер-берсен алмаштыруы. Кеше организмы сизү органнарының берәрсе зарарлануын икенчеләре исәбенә алмаштырырга сәләтле. Күрү сәләте югалганда, ишетү, ис сизү, тиеп сизү көчәя. Берьюлы берничә сизү органы үзенең сиземләвен югалтканда, организмның әйләнә-тирәлеккә ярашуы бигрәк тә гаҗәп. Мәсәлән, сукыр да, чукрак та һәм телсез дә кешенең ис сизүе шулкадәр үткен була, хәтта исе буенча үзләренең танышларын һәм газета, журнал исемнәрен белә, музыка коралында уйнаганда туган һава вибрациясен тотып, бөтен тән өслеге белән музыка «тыңлый» алалар.

Сизү органнарының бер-берсен алмаштырулары кеше организмының бетмәс-төкәнмәс һәм шул ук вакытта ахыргача өйрәнеп бетерелмәгән мөмкинлекләре турында раслыйлар.

? 1. Тигезлек саклау органының төзелеше нинди һәм кеше өчен аның әһәмияте нәрсәдә? 2. Нәрсә ул «мускул» сиземләве? 3. Лайлалы тышча һәм тире рецепторлары организмга нинди тәэсир турында сигнал бирәләр? 4. Кеше өчен ис һәм тәм сизүнең нинди әһәмияте бар?

! Кешенең тормышында һәм хезмәт эшчәнлегендә сизү органнарының роле нәрсәдә?

Югары нерв эшчәнлеге

§ 49. Шартсыз рефлекслар һәм аларның әһәмияте

Югары нерв эшчәнлеге турындагы тәгълиматны тудыруда И. М. Сеченов һәм И. П. Павловның роле. Күп гасырлар дәвамында кешеләрне хайваннарның яшәү шартларына гаҗәеп ярашулары уйландырып килгән. Ә инде кешенең максатка ярашлы, акыл белән эш итүе тагын да серлерәк булып тоелган. Бу күренешләрне фәнни күзлектән аңлату мөмкин булмаганлыктан, барча җан ияләре алла тарафыннан яратылган дигән дини карашлар таралган. Кешенең югары аңга һәм фикер йөртүгә ирешүе аның алла тарафыннан индерелгән мәңгелек җанына бәйле дип аңлатканнар.

Җан турындагы дини аңлатуларның нигезсез булуын бөек рус галимнәре Иван Михайлович Сеченов һәм Иван Петрович Павлов үзләренең хезмәтләрендә тулысынча исбат иттеләр.

1863 елда И. М. Сеченовның «Баш мие рефлекслары» дигән китабы басылып чыга. Бу хезмәттә, табигать белеме тарихында беренче тапкыр, кешенең үз-үзен тотышы һәм «рухи» — психик эшчәнлеге нерв системасының рефлектор принципта эшләве белән аңлатыла. И. М. Сеченов баш мие рефлекслары үз эченә өч звеноны алуын раслый. Беренче, башлангыч звено — тышкы тәэсирләр нәтиҗәсендә сизү органнарында барлыкка килгән ярсыну. Икенче, үзәк звено — баш миендә бара торган ярсынулар һәм тоткарланулар. Шулар нигезендә психик күренешләр (тоюлар, күз алдына китерүләр, сиземләүләр һ. б. ш.) барлыкка килә. Өченче, соңгы звено — кешенең эше һәм кылган гамәлләре, ягъни аның үз-үзен тотышы. Барлык бу звенолар үзара бәйле һәм бер-берсенә шарт булып торалар.

И. М. Сеченовның алдынгы карашларын дәвам иттерүче И. П. Павлов була. Ул хайваннарның һәм кешенең баш мие эшчәнлеге серләренә үтеп керергә мөмкинлек бирә торган фәнни методны эшкәртте. Шартсыз һәм шартлы рефлекслар турындагы тәгълиматка нигез сала. И. П. Павлов — югары нерв эшчәнлегенең гомуми теориясенә — кешенең үз-үзен тотышы физиологиясенә нигез салучы.

СЕЧЕНОВ ИВАН МИХАЙЛОВИЧ

(1829—1905)

Табигать фәннәре белгече, материалист фикер иясе, рус физиология мәктәбенә нигез салучы, психологиядә фәнни-табигать юнәлешен барлыкка китерүче рус галиме. 1869 елдан Петербург Фәннәр академиясенең член-корреспонденты, ә 1904 елдан аның почетлы члены.

1863 елда И. М. Сеченовның беренче тапкыр «Баш мие рефлекслары» дигән хезмәте басылып чыга. 1866 елда аның «Нерв системасы физиологиясе» дигән хезмәте басыла. 1901 елда хезмәт гигиенасын өйрәнүгә нигез салган хезмәте — «Кешенең эш хәрәкәтләре турында очерклар»ы дөнья күрә.

И. П. Павлов И. М. Сеченовны рус физиологиясенең атасы дип әйткән.

И. П. Павлов югары нерв эшчәнлеген «бөтен бер организмның тышкы дөньяга карата нормаль катлаулы мөнәсәбәтләрне тәэмин итүче эшчәнлеге» дип аңлата. Кешенең теләсә нинди гамәлен, хәтта иң катлаулы дип саналган үз-үзен тотышын билгели торган югары нерв эшчәнлегенең состав өлешләрен, яки компонентларын аныклый һәм өйрәнә. Мондый компонентларга И. П. Павлов нәселдән килә торган (шартсыз) һәм яшәү дәверендә булдырылган (шартлы) рефлексларны кертә.

Шартсыз рефлекслар. *Шартсыз рефлекслар* балага нәселдәнлек билгесе булып ата-анасыннан күчә һәм алар организмның бөтен гомере буена саклана.

Тереклек өчен әһәмиятле ярсыткычларга, мәсәлән, азыкка яки авыртуларга җавап итеп рефлекслар барлыкка килә. Андый рефлекслар һәм аларны булдыручы ярсыткычлар *шартсыз рефлекслар* дип атала.

Азык, саклану, җенес һәм танышу рефлекслары билгеле. Мәсәлән, авыз куышлыгындагы рецепторларның ярсынуына җавап буларак, ашкайнату сыекчасы бүленеп чыгу, йоту, яңа туган баланың имү хәрәкәтләре ясавы һәм башка шуның ише рефлекслар *азык рефлекслары* дип исемләнәләр.

Саклану рефлексларына кайнар әйбергә тиюгә кулны тартып алу, йөткерү, төчкерү, күзләрне ачып-йомулар һ. б. керә. Җенес рефлекслары белән үрчү процессы бәйле.

Шартсыз рефлекслар арасында аерым урынны *танышу рефлексы* алып тора. И. П. Павлов аны «нәрсә ул?» рефлексы дип атаган. Ул яңа ярсыткычка җавап буларак барлыкка килә: кеше сагая төшә, колак салып тыңлый башлый, башын бора, уйлана. Танышу рефлексы кешене билгесез ярсыткычны кабул итәргә хәзерли.

Шартсыз рефлекс дугалары баш мие кәүсәсе яки арка мие аша узалар. Аларның булдырылуы өчен зур ярымшарлар кабыгының катнашуы мәҗбүри түгел. Мәсәлән, бик сирәк очракларда баш миенең зур ярымшарлары булмаган балалар туа. Андый балалар озак яши алмыйлар, әмма аларда гади шартсыз рефлексларны күзәтергә була.

Шартсыз рефлекслар нәтиҗәсендә организмның бөтенлеге саклана, эчке тирәлек һәрвакыт даими тора һәм үрчү дәвам итә.

? 1. Кешенең психик эшчәнлегенә карата И. М. Сеченовның прогрессив карашы нәрсәдә? 2. Кешенең үз-үзен тотышы турындагы фәнне үстерүдә И. М. Сеченов һәм И. П. Павлов хезмәтләренең әһәмияте нинди? 3. Нинди рефлекслар шартсыз рефлекслар дип атала? 4. Шартсыз рефлекслар нинди әһәмияткә ия?

! Шартсыз рефлекска мисаллар китерегез һәм организм өчен аларның әһәмиятен аңлатыгыз.

§ 50. Шартлы рефлекслар. Рефлексларның тоткарлануы

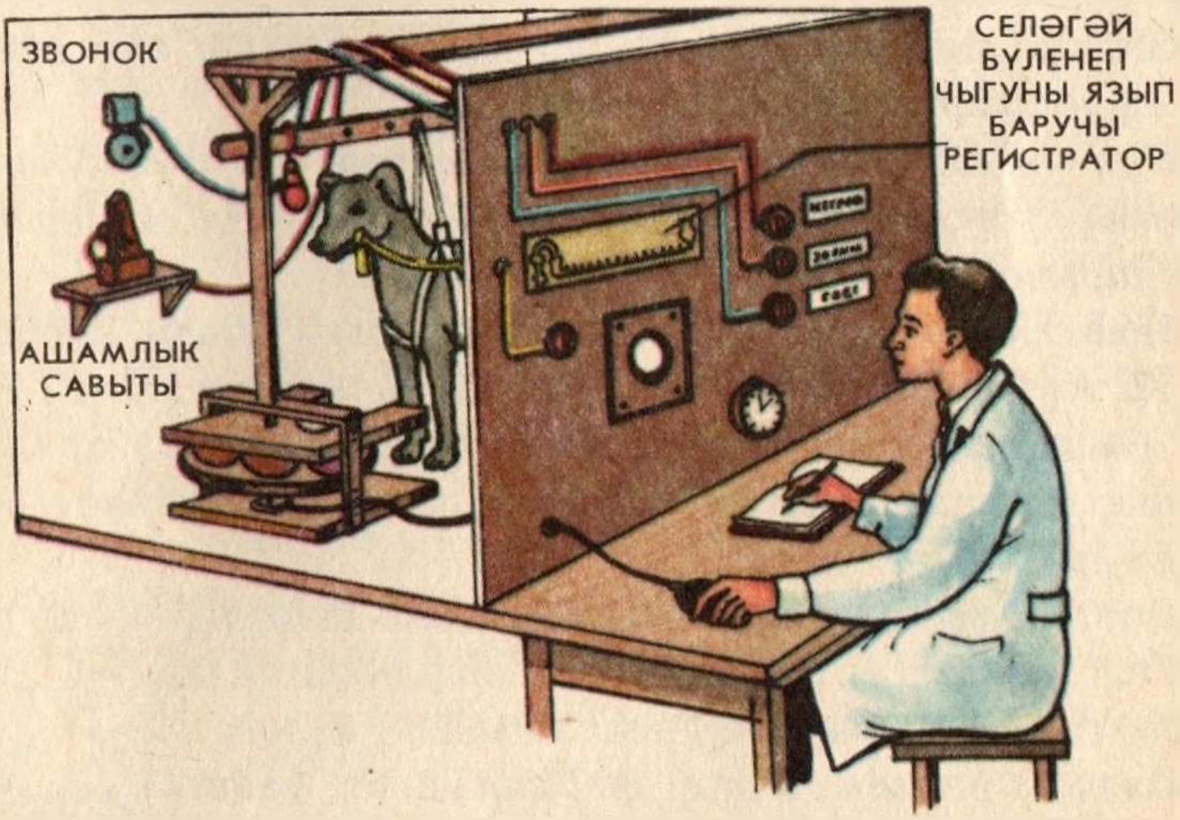
Шартлы рефлексларның барлыкка килү шартлары һәм методикалары. И. П. Павлов тумыштан килгән рефлекслар белән беррәттән организм тарафыннан яшәү дәверендә булдырыла торган күпсанлы рефлекслар яшәп килүен күрсәтә. Андый рефлекслар билгеле бер шартларда барлыкка килә, шуңа күрә алар *шартлы* дип атала да. И. П. Павлов шартлы рефлексларны хайваннарда (этләрдә) тәҗрибәләр ясап өйрәнә 148 . Хәрәкәтләнмәсен өчен, башта этне махсус станга урнаштыралар. Эткә азык (шартсыз ярсыткычлар) биргәндә, аның рефлектор рәвештә селәгәе бүленеп чыга — шартсыз селәгәй бүлеп чыгару рефлексы эшли башлый. Шартлы рефлекс булдыру өчен, азык бирүгә ярты минут калгач электр лампочкасы кабызалар яки

селәгәй бүлеп чыгару рефлексы өчен *битараф* булган башка берәр *ярсыткычны* күрсәтәләр яисә ишеттерәләр. Лампочка кабызу ашату белән берничә тапкыр бергә кабатланганнан соң, савытта азык булмаса да, утны кабызуга, этнең селәгәе бүленеп чыга башлый. Шулай итеп, ут кабыну азык бирү сигналына — *шартлы ярсыткычка* әверелә. Шулай итеп, эттә шартлы селәгәй бүленеп чыгу рефлексы барлыкка килә.

Организм тарафыннан яшәү дәверендә булдырылган һәм битараф ярсыткычларның шартсыз ярсыткычлар белән кушылуы нәтиҗәсендә барлыкка килгән рефлексларны И. П. Павлов шартлы рефлекслар дип атады.

Имезүче хайваннарда һәм кешедә шартлы рефлекс дугалары баш миенең зур ярымшарлары кабыгы аша үтә.

Рефлексларның тоткарлануы. Шартлы ярсыткыч, шартсыз ярсыткыч белән әледән-әле ныгытылып киленсә, шартлы рефлекс тотрыклы була. Әгәр шартлы ярсыткычны берничә мәртәбә ныгытмасаң, ул чагында җавап реакциясе әкренләп сүлпәнәя, ә аннан соң тоткарлана. Шартлы рефлекс бөтенләй юкка чыкмый. Бераз вакыт үткәннән соң тәҗрибәне кабатласаң, ул яңара.



148 Эттә шартлы рефлекслар булдыру

ПАВЛОВ ИВАН ПЕТРОВИЧ

(1849—1936)

Бөтендөнья фәненә зур өлеш керткән күренекле галим, СССР Фәннәр академиясе академигы, Нобель премиясе лауреаты И. П. Павлов ашкайнату, кан әйләнеше физиологиясе, хайван һәм кешеләрнең югары нерв эшчәнлеге турындагы эзләнүләре белән дөньякүләм дан казанды. И. П. Павлов Россияне яратты һәм шул ук вакытта Совет дәүләтенең уңышлары белән горурланып: «Ни генә эшләсәм дә, моның белән мин барыннан да элек, хәлемнән килгәнчә, үз Ватаныма хезмәт итәм бит дигән уй куандыра»,— дип язды ул.

Билгесез теләсә нинди ярсыткыч тәэсир иткәндә рефлексларның шартлысы да, шартсызы да тоткарлана. Яңа ярсыткыч танышу реакциясен китереп чыгара. Нәтиҗәдә, эшчәнлек туктала һәм организм өчен яңа ярсыткычның нинди булуы: файдалымы, зарарлымы яки битарафмы булуы бәяләнә. Төрле ярсыткычлар кайбер рефлексларны тоткарлыйлар, һәм яңа шартлы рефлексларны барлыкка китерәләр.

Шул рәвешле, шартлы рефлексларның барлыкка килүе һәм аларның тоткарлануы нәтиҗәсендә, организм конкрет яшәү шартларына тагын да тизрәк җайлаша.

Иван Петрович Павлов һәм аның эшен дәвам иттерүчеләрдән Л. А. Орбель, Э. А. Асратян, П. К. Анохин, Л. Г. Воронин һәм башка галимнәрнең лабораторияләрендә хайваннар һәм кешеләр өстендә күп төрле шартлы азык һәм саклану рефлекслары өйрәнелде.

Шартлы рефлекслар эксперименталь шартларда гына түгел, ә бәлки көндәлек тормышта да барлыкка киләләр. Мәсәлән, лимон тәмен белгән кешенең лимонны күрүгә селәгәе җыела.

Шартлы рефлекс булып формалашкан, гадәткә кергән хәрәкәтләргә һәркем мисал китерә ала. Мәсәлән, өйдә без, уйлап та тормыйча, ут кабызу өчен кулыбызны өзгечкә сузабыз. Бу өйрәнелгән гадәт өзгечне икенче урынга күчергәч тә күпмедер вакыт дәвам итә, ә соңыннан ул сүнә, тоткарлана.

1. Нинди рефлекслар шартлы рефлекс дип атала? 2. Хайваннарда шартлы рефлекс булдыруның Павлов методикасы нәрсәдән гыйбарәт? 3. Шартлы рефлекслар тоткарлануның биологик әһәмияте нинди? 4. Шартлы рефлекслар шартсыз рефлекслардан нәрсә белән аерыла? 5. Шартсыз һәм шартлы рефлексларның әһәмияте нәрсәдә?

§ 51. Кешедә югары нерв эшчәнлегенең үзенчәлекләре

Хайваннарның элементар акыл белән эш итүе. Безнең гасырның башында ук И. П. Павлов һәм В. М. Бехтерев хайваннар белән кешедә шартлы рефлекс барлыкка килү һәм тоткарлану закончалыклары нигездә бертөрле үк икәнен исбат иттеләр. Шул ук вакытта, Иван Петрович Павлов югары нерв эшчәнлегенең барлык күренешләре дә шартлы рефлекслар гына булмавын күп тапкырлар күрсәтте.

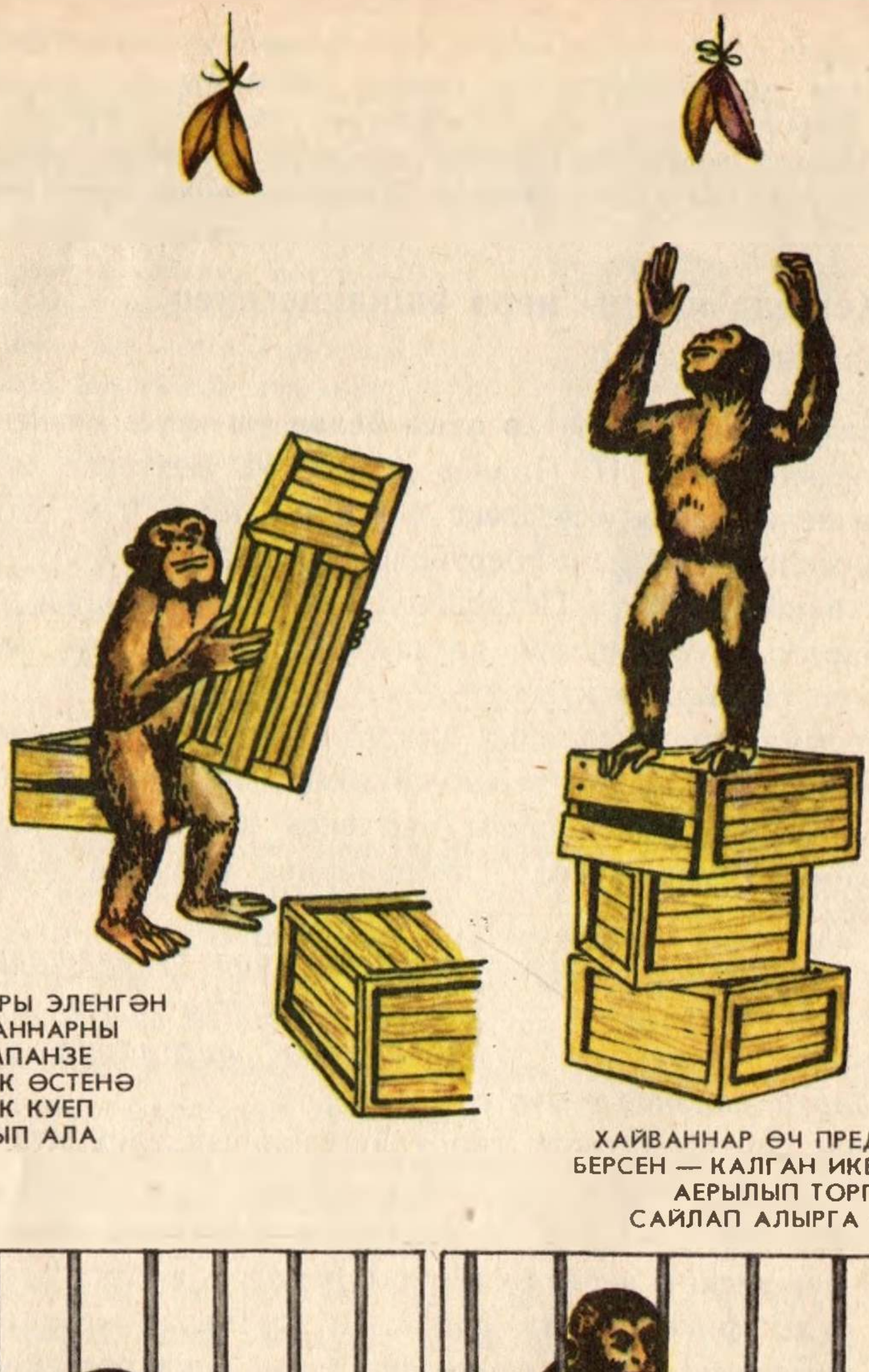
Кешесыман маймылларда үткәрелгән тәҗрибәләрне 149
анализлап, ул болай дип язды: «Маймылның җимеш үрелеп алу өчен вышка төзүен «шартлы рефлекс» дип атап булмый. Бу хәл белем барлыкка килү, әйберләрнең нормаль бәйләнешен тотып алу очрагы».

Хайваннарның предмет һәм әйләнә-тирә күренешләрен бәйләүче закончалыкларны отып алу сәләте һәм шулай ук бу закончалыклар турындагы белемне яңа шартларда куллануы фикер йөртү эшчәнлеге дип аталган.

Безнең көннәрдә төрле төр хайваннарның элементар (гади) акыл белән эш итүен лабораторияләрдә һәм табигый шартларда өйрәнүнең махсус методикасы эшләнгән. Рус галиме, Л. В. Крушинский нерв системасы никадәр югары үсеш алган булса, аңлы фикер йөртү дәрәҗәсе шулкадәр югары булуын
150 ачыклады. Иң югары үсеш алган нерв системасы — кешедә: ул аңлы фикер йөртү формасында чагыла.

Фикер йөртү эшчәнлеге ул — әйләнә-тирә шартларына яраклашуның иң югары формасы. Шуның нәтиҗәсендә организм әйләнә-тирәлекнең тиз үзгәрә торган шартларына җайлашып кына калмый, ә бәлки бу үзгәрешләрне алдан күрә һәм үз-үзен тотышында исәпкә ала белергә мөмкин.

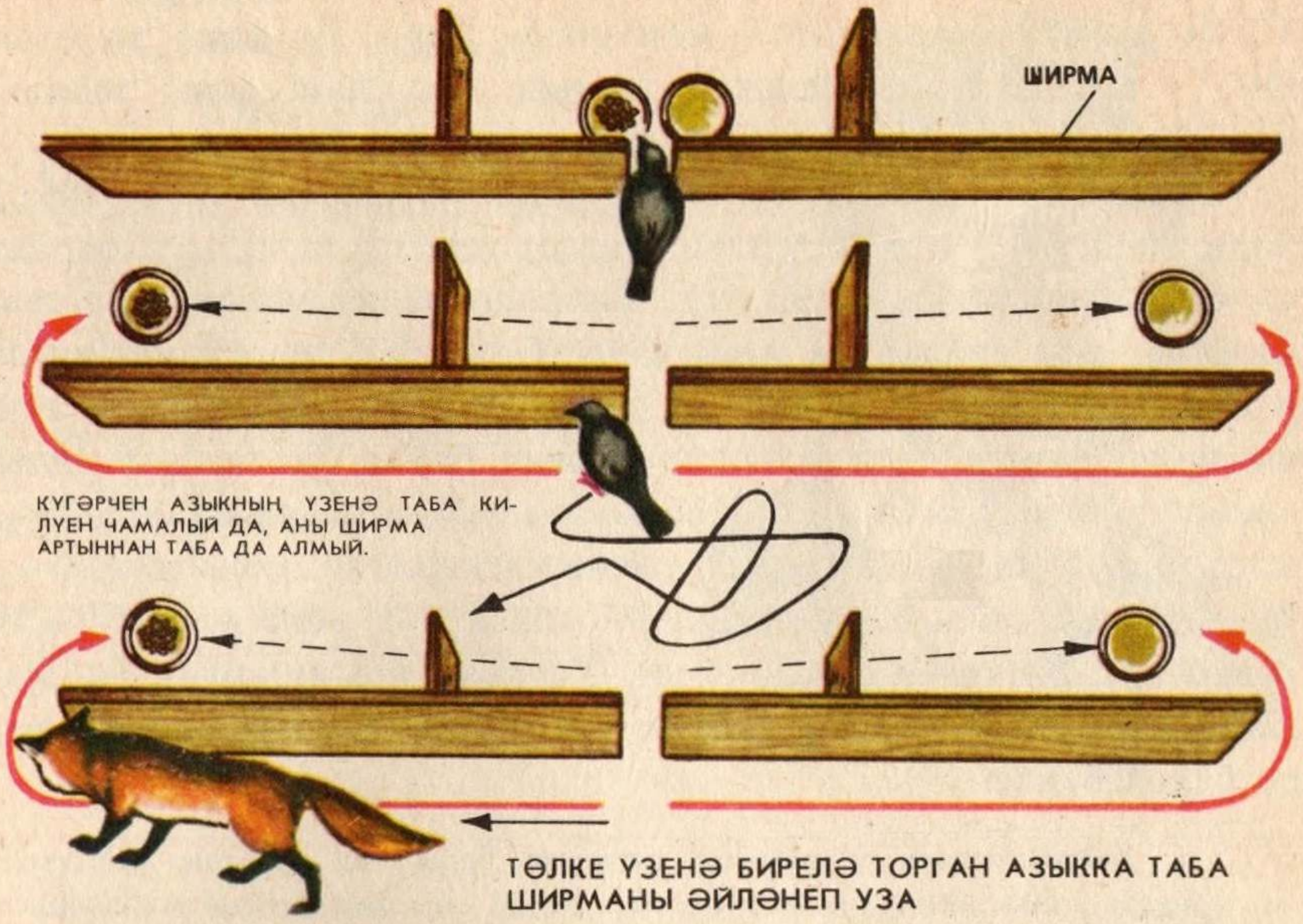
Кешенең сөйләме һәм аңы. И. П. Павлов әйткәнчә, эволюция чорында кешедә «ми эше механизмына гадәттән тыш зур өстәмә» — сөйләм барлыкка килә. Әйтелә, ишетелә һәм күрелә торган сүзләр — әйләнә-тирәдәге конкрет предмет һәм күре-



ЮГАРЫ ЭЛЕНГӘН
БАНАННАРНЫ
ШИМПАНЗЕ
ЯЩИК ӨСТЕНӘ
ЯЩИК КУЕП
БАСЫП АЛА

ХАЙВАННАР ӨЧ ПРЕДМЕТТАН
БЕРСЕН — КАЛГАН ИКЕСЕННӘН
АЕРЫЛЫП ТОРГАНЫН —
САЙЛАП АЛЫРГА ӨЙРӘНӘ

149 Югары төзелешле маймылларның гадәтләрен өйрәнү



150 **Хайваннарның фикер йөртү эшчәнлеген өйрәнү**

нешләрнең сигналлары һәм символлары. Сизү органнары ярдәмендә кабул ителгән бар нәрсәне кеше сүз белән белдерә. Шуның белән бергә сүз гомумиләштерү функциясенә дә ия. Мәсәлән, «өстәл» сүзе бала өчен иң элек конкрет предметны — үзенең ашаганда утыра торган өстәлен генә аңлата. Үсә төшкәч, шул ук сүз белән ул әтисенең язу өстәлен дә, кухня өстәлен дә, радиолгыч астына куя торган өстәлне дә атый башлый. Хәзер инде бала «өстәл» сүзе белән өстәлгә охшаш барлык предметларны гомумиләштерә. Шул рәвешчә, конкрет төшенчә гомумиләштерелә.

Кешенең гомумиләштереп сөйләү дәрәҗәсе бик югары.

Кеше предмет һәм аларның үзлекләре, билгеләре, шулай ук табигать күренешләре турындагы төшенчәләрне генә түгел, үзенең тойгыларын, хисләрен, кичерешләрен дә гомумиләштерә. Кеше сүзләр ярдәмендә фикер йөртә. Сүз ярдәмендә фикер йөртү кешегә чынбарлыктагы конкрет төшенчәләрне абстрактлаштырырга мөмкинлек тудыра. *Кешенең сөйләме — абстракт фикер йөртү аппаратына әверелә.*

Язма һәм сөйләм теле безгә башка кешеләр тәҗрибәсе һәм шулай ук кешелек җәмгыяте үсешендәге социаль-тарихи тәҗ-

рибә белән дә танышырга мөмкинлек бирә. Бу хәл исә буыннар арасында күчемлелекне тәэмин итә һәм фән, техника, культура үсешендә өзеклеккә урын калдырмый.

Сөйләшергә өйрәнү сәләтенә кеше тумыштан ия. Әгәр дә бала кешелек җәмгыятеннән читләштерелә икән, бу очракта ул сөйләшергә өйрәнә алмый. Балалар телне уйлап та чыгармыйлар, аны сайлап та алмыйлар. Бала рус телендәме, инглиз яки кытай телендә сөйләшәме, аның сөйләме тирә-юнендәге кешеләрнең нинди телдә сөйләшүләренә бәйле. Бала 5—6 яшькә кадәр сөйләшергә өйрәнә. Әгәр шушы яшькә кадәр бала сөйләшмәсә, ул чагында аның акыл үсеше тоткарлана дигән сүз.

Кешенең сөйләм функцияләре минең күп кенә өлешләре белән бәйле. Кешенең сөйләм теле — сулъяк ярымшарларның маңгай өлеше белән, ә язма сөйләм — чигә һәм баш түбәсе өлешләре белән бәйле.

? 1. Хайваннарның үз-үзләрен тотышын бары тик шартлы рефлекслар белән генә аңлатып буламы? 2. Нәрсә ул фикер йөртү эшчәнлеге? Мисаллар китерегез. 3. Хайваннарның элементар акыл белән эш итүләрен ничек өйрәнәләр? 4. Кешенең аңлы фикер йөртүе хайваннарның элементар акыл белән эш итүеннән нәрсә белән аерыла? 5. Кеше тормышында язма һәм сөйләм теленең нинди әһәмияте бар? 6. Кешелек җәмгыятеннән читтә бала сөйләшергә өйрәнә аламы?

§ 52. Эмоцияләр

Эмоцияләргә характеристика. Кеше әйләнә-тирә дөньяны кабул итеп кенә калмый, аңа йогынты да ясый. Барлык предмет һәм күренешләргә аның билгеле бер мөнәсәбәте бар. Китап укыганда, музыка тыңлаганда, дәрестә җавап биргәндә яисә дуслары белән аралашканда, кешеләр шатлык, кайгы кичерәләр, рухланалар, кәефләре китә. *Кешеләрнең әйләнә-тирә дөньяга һәм үз-үзенә карата мөнәсәбәтләрдә чагылган кичерешләре эмоция дип атала.*

Кешенең эмоцияләре гадәттән тыш күп төрле һәм катлаулы. Рус галиме П. К. Анохин язганча, эмоциясез кеше бәхетсезлекне дә, шатлыкны да, хезмәттән тәм табуны да, бәхеткә омтылуны да белмәүче робот кебегрәк бернәрсәгә әверелер иде. Андый кеше башкаларның кичерешләрен һәм үзе кылган гамәлләрнең тирә-юньдәге кешеләр өчен әһәмиятен дә аңлый алмас иде.

АНОХИН ПЕТР КУЗЬМИЧ

(1898—1974)

Рус физиологы, академик, И. П. Павловның шәкерте, организмның функциональ системалары теориясен тудыручы. Функциональ системалар теориясе ярдәмендә баш мие эшчәнлегенең универсаль моделен булдырды, организм функцияләренең үзеннән-үзе регуляцияләнүләре турындагы идеяне үстерде. Аның «Шартлы рефлексның биологиясе һәм нейрофизиологиясе» исемле фундаменталь хезмәте Ленин премиясенә лаек булды. Мәскәүдәге физиология фәннитикшерену институтына П. К. Анохин исеме бирелде.

Барлык эмоцияләрне *уңай* (шатлык, мәхәббәт, соклану, канәгатьләнү һ. б. ш.) һәм *тискәре* (ачу, курку, кот очу, җирәнү һ. б. ш.) эмоцияләргә бүләргә мөмкин. Теләсә нинди эмоция нерв системасының активлашуы һәм канда биологик актив матдәләр барлыкка килү белән бергә бара. Бу матдәләр эчке органнарның эшчәнлеген: кан әйләнешен, сулыш алу, ашкайнату һ. б. ны үзгәртәләр. Шундый биологик актив матдәләрнең берсе — бөер өсте гормоны — адреналин.

Эчке органнар эшчәнлегендәге үзгәрешләр охшаш эмоцияләр вакытында барлык кешеләрдә бертөрле була. Шуңа күрә «куркудан тир бәреп чыкты», «чәчләрем үрә торды», «тәнем чымырдап куйды», «йөрәгем әрни» яисә «шатлыктан тыным кысылды» һ. б. ш. дип әйтүләр һәркемгә аңлашыла.

Эмоция белән бергә бара торган мондый реакцияләрнең физиологик әһәмияте бик зур. Алар организмның көчен туплап, аны эшкә әзерлиләр яки үзен саклау халәтенә китерәләр.

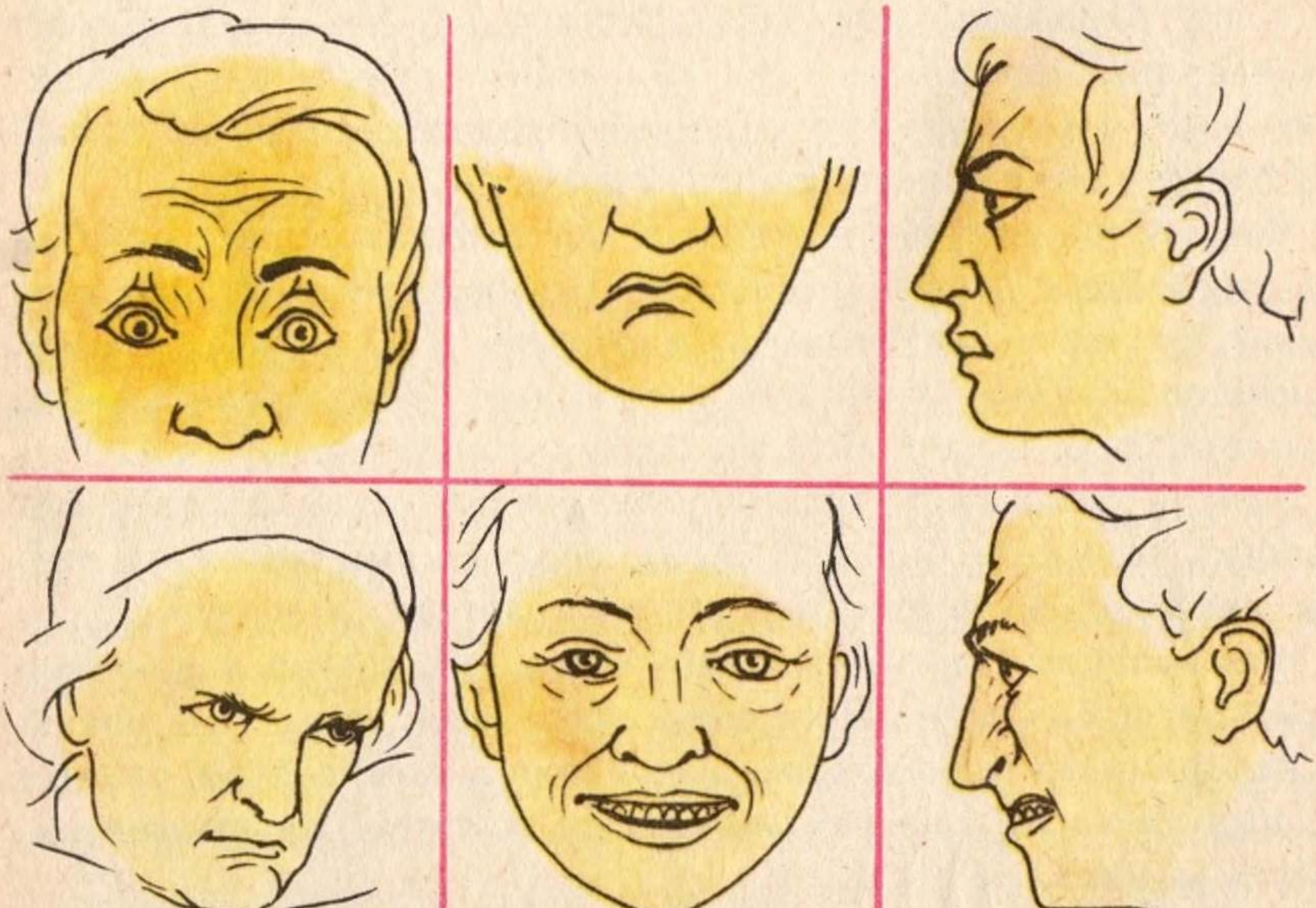
Һәр эмоциягә хис-тойгыларны чагылдыра торган хәрәкәтләр туры килергә мөмкин. Йөрешнең, торышның үзгәрүенә, шулай ук кул һәм йөз хәрәкәтләре, интонациягә һәм сөйләм тизлеге алышынуга карап кешенең эмоциональ халәтен күз алдына китерергә мөмкин.

Хис-тойгыларны чагылдыра торган хәрәкәтләр эмоция тәэсирендә барлыкка килгән киеренкелекне йомшарталар. Моннан тыш, бу хәрәкәтләр — эмоциянең теле дә. Аларны аңлатып

торуның кирәге юк. Моннан берничә ел элек галимнәр кешенең шатлык, кайгы, курку, ачу, гаҗәпләнү халәтендәге фотографияләр сериясен хәзерләгәннәр 151. Бу фотографияләрне күп илләрнең балаларына күрсәткәннәр. Балалар нинди милләттән булуларына, традицияләренә, нинди тәрбия алуларына карамастан, фотографияләрдә сурәтләнгән кешеләрнең халәтләрен бик төгәл һәм дөрес билгеләгәннәр.

Хисләрнең чагылышын күзәткәндә, без башка берәүнең хисләрен аңлап кына калмыйбыз, бу кешенең халәте безгә дә күчә: аның хисләрен, кайгысын уртаклашабыз, аңа теләктәшлек белдерәбез. Шул рәвешчә, хис-тойгыларны чагылдыручы хәрәкәтләр — кешеләрнең үзара аралашуының үзенчәлекле чарасы.

Үз чиратында, хис-тойгыларны чагылдыручы хәрәкәтләр үзләре дә җавап эмоцияләрен китерең чыгаралар. Артист үзенең мимикасы, кул хәрәкәтләре, интонациясе ярдәмендә үзе сурәтли торган шәхеснең образын иҗат итеп, тамашачыларга үз героеның эчке дөньясын ачып бирү белән генә чикләнми, үзе дә «образга керә», ягъни герое кичергән хисләрне кичерә баш-



151 Төрле эмоцияләрне чагылдыруда мимиканың роле

152 Мәченең ярсыну үзәкләрен тынычсызлау

лый һәм аның халәтен тамашачыга җиткерә, аларны да шушы хисләрне уртаклашырга мәҗбүр итә. Шулай итеп, хис-тойгыларны чагылдыручы хәрәкәтләр күпләрнең эмоцияләре белән идарә итә алалар. Бу нәрсә тәрбия эшендә һәм үз-үзеңне тәрбияләүдә ихтыярсыз рәвештә һәрвакыт кулланылып килгән. «Спартанлылар тәрбиясе» һәркемгә билгеле. Әгәр дә малайны кече яшьтән үк авырту, курку эмоцияләрен чагылдырган хәрәкәтләрен тыярга өйрәтсәң, мондый тыю акрынлап кичерешләрнең үзләренең дә кимүенә китерәчәк. Баланы «күз өстендә каш» итеп иркәләп тәрбияләгәндә, аның хис-тойгыларын чагылдыручы теләсә нинди хәрәкәте өлкәннәрнең игътибарын кичекмәстән җәлеп итәчәк һәм баланың барлык теләкләре шундук канәгатьләндереләчәк. Бу исә шуңа китерә, бала эмоцияләрен тыя алмый башлый, киресенчә, көчәйтә генә. Нәтиҗәдә, эмоциональ тотнаксыз кеше тәрбияләнә.

Вегетатив реакцияләрдән аермалы буларак, хис-тойгыларны чагылдыручы хәрәкәтләрне кеше үз иркенә буйсындыра ала. Без үзебезнең хис-тойгыларны чагылдыручы хәрәкәтләребезне «хисләргә ирек бирмичә» тыеп калабыз. Сабырлыкка, үзен тота белүгә һәркем тәрбия нәтиҗәсендә, шулай ук үз-үзен тәрбияләү белән ирешә һәм алар кешенең югары культуралылык сыйфатлары булып тора.

Эмоцияләрнең физиологик табигате. Эмоциональ реакцияләрнең барлыкка килүе минең зур ярымшарлары һәм ара ми бүлекләренең эше белән бәйләнгән. Эмоцияләрнең формалашуында ми кабыгының чигә, маңгай өлешләре зур әһәмияткә ия. Ми кабыгының маңгай өлеше эмоцияләрне тоткарлый яки активлаштыра, ягъни алар белән идарә итә. Ми кабыгының маңгай өлеше авырту кешеләр эмоциональ сабырсызлыклары белән

аерылып торалар. Алар яхшы күңеллелек, балаларча шат булу халәтеннән агрессивлык халәтенә бик җиңел күчәләр. Әгәр дә хайваннар белән тәҗрибә вакытында ара минең бүлекләрен электр тогы ярдәмендә ярсытсаң, эмоциянең барлык тышкы чагылышларын күзәтеп була. Мәсәлән, тыныч кына йокымсырап яткан мәче сикереп тора, сыртын кабарта, колакларын шомарта, йоннарын тырпайта **152**. Бу вакыт ул беренче очраган нәрсәгә ташланырга да мөмкин.

? 1. Нәрсә ул эмоция? 2. Эмоцияләрнең эчке органнар (йөрәк, сулыш органнары һ. б. ш.) реакциясен китереп чыгаруының әһәмияте нәрсәдә? 3. Хис-тойгыларны чагылдыручы хәрәкәтләр нәрсә ул? Аларның роле нинди? 4. Эмоцияләрнең физиологик табигате нинди?

§ 53. Хәтер

Хәтернең әһәмияте. Шәхси тәҗрибә булдыруны *өйрәнү* дип йөртәләр. Шартлы рефлекслар формалашу — өйрәнүнең бер төре. Өйрәнүнең башка бик күп төрләре яшәп килә. Өйрәнү хәтергә нигезләнә. *Хәтер ул — үзәк нерв системасында бара торган һәм шәхси тәҗрибә туплауны, саклауны һәм яңадан булдыруны тәэмин итә торган процесслар комплексы.* «Кешенең хәтере булмаса, ул гомергә яңа туган бала мисалында булыр иде»,— дип язды И. М. Сеченов. Хәтер булмаса, барлык тойгылар, тышкы дөньяның барлык образлары барлыкка килү белән үк эзсез юкка чыгудан кешеләр «минутлык җан ияләре» генә булырлар иде.

Хәтере беткән кеше белән нәрсә булганын ми эшчәнлеге нык бозылган авыруларда күзәтергә мөмкин. Андый авырулар үзләренең кем булуларын, кайда торуларын, шул көндә нәрсә эшләгәннәрен белми, китапның бер үк битен берничә кат укысалар да аның эчтәлеген исләрендә калдыра алмый. Алар эшләүдән дә, хәтта гади генә күнекмәләрне үзләштерүдән дә мәхрүм. Шәхси тәҗрибә тупланмаганда, кешенең гадәти тормышында рәт китә һәм ул инвалидка әверелә.

Хәтернең физиологик табигате. Физиологлар хайваннарда тәҗрибәләр үткәреп, һәм врачлар авыруларны күзәтеп, хәтернең баш мие зур ярымшарларының билгеле бер бүлекләре белән бәйле булуын ачыкладылар. Анализаторлар белән бәйле ми кабыгы зарарланганда, хәтернең аерым төрләре: ишетү хәтере, күрү хәтере, хәрәкәт хәтере һ. б. начарая. Бу хәл авазларны

хәтергә алу һәм искә төшерүнең, күреп хәтердә калдыруның, хәрәкәтләрне отып калуның авырлашуына китерә. Ми кабыгының маңгай һәм чигә өлешләре зарарланса, андый кешенең хәтере бөтенләй начарлана. Авыру исендә калдыра, саклый һәм информацияне хәтергә төшерә алмый.

Хәзерге мәгълүматларга караганда, минең хәтер процессы белән бәйле бүлекләрен үзара нейроннарның йомык чылбырлары тоташтыра. Шушы чылбырларда әйләнеп йөрүче нерв импульслары нерв күзәнәкләрендәге биосинтез процессын үзгәртәләр. Шуның нәтиҗәсендә «хәтер эзләре»н материаль йөртүчеләр — махсус матдәләр барлыкка килә. Кайбер биологик актив матдәләрнең синтезы бозылу хәтер эзләренең барлыкка килүенә, шулай булгач, өйрәнү процессына да комачаулый. Информация хәтердә калсын өчен, күпмедер вакыт аны кабатларга кирәк. Мәсәлән, без нинди дә булса телефон номерын, шигырь яки математик формуланы исебездә калдырырга телибез икән, ул чагында аны аңлы рәвештә берничә тапкыр кабатлыйбыз.

Хәтер төрләре. Кешенең нәрсәне хәтердә калдыруына бәйле рәвештә, хәтернең 4 төрен аерып күрсәтергә мөмкин.

Хәрәкәт хәтере — хәрәкәткә, көнкүреш, спорт һәм хезмәт күнекмәләренә, язма сөйләмгә өйрәтүнең нигезендә ята.

Образлы (сурәтле) хәтер кешеләрнең йөзен, табигать күренешләрен, билгеле бер шартларны, әйләнә-тирә мохиттәге исләрне, тавышларны, музыкаль көйләрне хәтердә калдырырга һәм искә төшерергә ярдәм итә. Образлы хәтер язучыларда, артистларда, художникларда, музыкантларда аеруча яхшы була.

Кешенең *эмоциональ хәтере* кичерелгән хисләрне нык саклый. Исбат ителгәнчә, истә калдыруга эмоциональ ярсыну вакытында бүленеп чыга торган биологик актив матдәләр ярдәм итә. Теге яки бу дәрәҗәдә эмоциональ хәтер һәркемдә үсеш алган. Хәтернең мондый төре турында режиссер К. С. Станиславский болай дип язды: «Үзегез кичергән хәл турында уйлап алудан гына да сез агарып, кызарып китәргә сәләтле икәнсез, ә күптән булып узган бәхетсезлек турында уйларга куркасыз икән, димәк, сездә хисси хәтер, яки эмоциональ хәтер бар дигән сүз». Эмоциональ хәтере булган кеше генә башкаларның хәленә керә ала.

Укылганны, ишеткәнне яисә әйтелгән сүзләрне истә калдыру. саклау һәм хәтердә яңарту — *сүзле хәтер* дип атала.

Барлык төр хәтерләр дә үзара бәйле. Бер үк информация гадәттә ике яки өч төрле хәтер ярдәмендә истә кала.

Хәтер гигиенасы. Тырышлык куймыйча, үзеннән-үзе истә калу *ихтыярсыздан хәт'рләү* була. Кешегә көчле тәэсир ясаган яки аның өчен мөһим әһәмияткә ия булган нәрсә ирексез рәвештә хәтердә кала.

Хәтер *ихтыяри* булырга да мөмкин. Бу очракта кеше үз алдына материалны истә калдыру максатын куя, ихтыяр көчен туплый, махсус алымнар куллана.

Төп фикерне аерып күрсәтү, иллюстрацияләрдән файдалану, планнар, схемалар, таблицалар төзү истә калдыруга нык ярдәм итә. Күп тапкырлар кабатланган бер үк информация яхшырак хәтердә кала. Шуңа күрә халыкта: «Белем төбе — кабатлау»,— дип юкка гына әйтмиләр. Материалны кат-кат укып кына булса да үзалдына телдән кабатлау механик кабатлауга караганда, һәрвакыт нәтиҗәлерәк. Хәтерне никадәр күп күнектерсәң, ул шулкадәр яхшыра бара.

Мәктәпкәчә яшьтәге балаларда ихтыярсыздан хәтерләү өстенлек алып тора. Ихтыяри хәтерләү мәктәптә уку елларында актив формалаша. Хәтернең иң югары үсеш алган вакыты 25 яшьләр тирәсендә була һәм 50 яшьләргә кадәр саклана. Шуннан соң хәтердә калдыру һәм искә төшерү әкренләп кими бара. Профессиональ хәтер өлкән яшьтә дә саклана.

Хәтерне махсус билгеләнгән вакытта гына түгел, өйдә дә, мәктәпкә барганда да, электричкада да, автобуста да күнектерергә кирәк.

? 1. Нәрсә ул өйрәнү? 2. Хәтер дип нәрсә атала? 3. Кеше хәтеренең сез нинди төрләрен беләсез? 4. Хәтер баш миенең нинди өлешләренә бәйле? 5. Ихтыярсыздан хәтерләү һәм ихтыяри хәтер нәрсә ул?

§ 54. Йокы һәм уяулык халәте. Йокы бозылуны кисәтү

Йокыга характеристика бирү. Кеше үз гомеренең өчтән берен йоклап үткәрә. Кеше өчен йокы су һәм азык кебек үк кирәк. Әгәр кеше 3—5 тәүлек йокламаса, аның игътибары, хәтере чуала, эмоцияләре тупаслана, эшчәнлеге кими. Йокыны җиңә алмый башлый.

Йоклаганда кешенең әйләнә-тирә белән актив бәйләнеше бетә. Халыкта: «үлгән кешедәй йоклый», «үлек йокысы» дип юкка гына әйтмиләр. Йокы ул организмның барлык функцияләре сүлпәнәюенә һәм акрынаюына китергән тынычлык халәте генә дигән фикер озак яшәп килде.

Йоклаган кешеләрне җентекләп өйрәнү бу фикернең нигезсез булуын күрсәттеләр. Йокы — циклы күренеш. Гадәти 7—8 сәгатьлек йокы бер-берсен закончалы рәвештә алмаштыра торган 4—5 циклдан тора. Һәр цикл ике фазадан: акрын һәм тиз йоклау фазаларыннан тора.

Йоклап китүгә үк *акрын йокы* өстенлек ала. Ул тын алуның, пульс тибешенең сирәкләнүе, мускулларның йомшаруы белән бара́. Матдәләр алмашы һәм тән температурасы түбәнәя.

1—1,5 сәгатьтән соң акрын йокы *тиз йокы* белән алмашына. Йокының бу фазасында барлык эчке органнарның эшчәнлеге активлаша, сулыш алу ешая, тирәнәя, йөрәк эшчәнлеге көчәя, матдәләр алмашы тизләшә. Гомуми йомшару фонында аерым төр мускулларның кыскаруыннан йөз үзгәрә, кул һәм аяклар хәрәкәткә килә. Йоклаган кешенең күзләре йомык булса да, күз алмасы, кинофильм карагандагы кебек, тиз-тиз йөри. Шуңа күрә тиз йокыны «күзләрне тиз йөртү» фазасы дип тә йөртәләр. Тиз йокы вакытында уятылган кешеләр үзләре күргән төшләрнең ачык һәм фантастик эчтәлекле булулары турында сөйлиләр.

Барлык төшләр дә истә кала һәм эмоциональ кичереләләр. Төш күргәндә, күрү системасыннан ярсыну минең баш арты өлешендәге нерв күзәнәкләренә килә һәм аларның эшчәнлеген активлаштыра. Төш күрүләр сирәк очракта гына ишетү, ис сизү һәм башка тойгыларга бәйле була.

Тиз йокы 10—15 минут дәвам итә, шуннан соң акрын йокының яңа циклы башлана.

Акрын йокы вакытында уятылган кешеләр шулай ук төш күрдек дип сөйлиләр, әмма бу вакыт эчендә күргән төшләр аз тәэсирле, аеруча реаль һәм фикер йөртү рәвешендәрәк була.

Иртәнгә таба тиз йокы 25—30 минутка кадәр дәвам итә. Аның болай озагракка сузылуы уяну вакытына организм функцияләренең активлыгы көчәю өчен әһәмиятле.

Йокының физиологик табигате. Баш мие кәүсәсендә уяулык халәте йокы, йокы вакытында хәрәкәтләрнең тоткарлануын булдыру юнәлешендә эшли торган нейроннар группасы барлыгы ачыкланды. Әгәр тәҗрибә ярдәмендә хайваннарның әлеге күзә-

153 **Мәченең йокы һәм уяулык халәте үзәкләрен тынычсызлау**

нәкләре эшчәнлеген туктатсаң, тиз йокы вакытында алар башларын күтәрәләр, күзгә күренми торган объект артыннан күзәтәләр, кайвакытта аңа һөҗүм иткәндәй хәрәкәтләр ясыйлар, ягъни төшләрендә күргәнне үзләренең хәрәкәтләрендә кабатлыйлар.

Уяулык халәтен булдыру юнәлешендә эшли торган нерв күзәнәкләрен ярсытканда, йоклаган хайваннар уяналар һәм сагаялар. Бу күзәнәкләрнең эшчәнлеген туктатканда — йокы халәтенә чумалар. Әгәр уяу песинең йокы юнәлешендә эшләүче нерв күзәнәкләрен тынычсызласаң, ул исни башлый, аннан соң җайлап кына бөгәрләнеп ята да йокыга китә **153** .

Йокы белән уяулык халәтенең чиратлашуы — Җирнең тәүлеклек табигый ритмы — көн белән төннең чиратлашуына тере организмнарның күп мең еллар дәвамында җайлашуы икәнен раслаучы күренеш. Йокы килүнең, ял итү теләгенең икенче сәбәбе — ару. Йокы шулай ук шартлы рефлектор рәвештә дә килергә мөмкин. Ияләшенгән гадәт, билгеле бер шартлар, йокы вакыты — йокыны китерүче шартлы ярсыткычлар була ала.

Тышкы тирәлек сигналлары — якты ут, тавыш, шулай ук эчке органнардан, мәсәлән, буш ашказаныннан яки тулган сидек куыгыннан килә торган сигналлар — йокыдан уяталар. Йокы белән уяу вакытның чиратлашуы шулай ук гумораль тәэсир нәтиҗәсендә — организмдагы микъдары тәүлек эчендә закончалы рәвештә үзгәреп торучан биологик актив матдәләр ярдәмендә — көйләнә.

Йокы һәм йоклаганда төш күрүнең әһәмияте. Йокы һәм тулы тынычлык халәте — бертигез дәрәҗәдәге төшенчәләр түгел. Йоклаганда минең активлыгы тукталмый, бары тик башка-

ча эшли башлый. Төшне бөтен кеше дә күрә, ләкин барысы да истә калдырмый.

Төш күрүләрнең характерын узган көн вакыйгалары һәм кичерешләре билгели, ул булып узган хәлләргә барып тоташа. И. М. Сеченов фикеренчә, төш күрүләр — булган тәэсирләрнең була алмый торган комбинацияләре. «Күңелгә килгән, алга килә»,— дип бу турыда халык мәкале. Кайбер очракларда, күргән төшләр күрәзәлек характерында кебек булалар, алар, кагыйдә буларак, күңелсез хәбәр, мәсәлән, якыннарыңның яки үзеңнең авыруың турында алдан хәбәр итә кебек. Ә чынлыкта, андый төш күрүләрнең сәбәбе сәламәт кеше үзе дә төшенеп җитә алмаган авыру һәм тынычсызлану билгеләре булырга мөмкин. «Күрәзә төшләр» еш кына тормышка ашмый һәм алар онытыла. Әгәр төш күрү реаль вакыйгалардан алда булса яки аңа туры килсә, андый төшне хорафатларга ышанучы дини кешеләр табигатьтән өстен көчләр, ахирәт белән дәлилләргә тырышалар.

Төш күрүләр — минең нормаль психик эшчәнлеге. Бу эшчәнлектә кеше тарафыннан аңланган һәм аңланып җитмәгән, үзләренең эчтәлекләре белән тышкы дөнья күренешләренә һәм организмның физиологик процессларына бәйле процесслар чагылыш таба.

Йокы бозылуны кисәтү. Йокының җитәрлек булуы — организмны ныгыту өчен кирәкле шарт. Ул барыннан да элек мускуллар эшчәнлеген яңарта. Йокы бозылу шактый еш очрый. Йокысызлыкның сәбәбе — хәрәкәт активлыгы кимүдә һәм физик ару булмауда. Икенче сәбәбе — традицион тәүлеклек ритмга цивилизация керткән үзгәрешләр. Төнлә эшләү, кичке күңел ачулар, зур шәһәрләрдә тәүлек буе тормышның кайнап торуы йокы һәм уяу вакыт алмашынуының дөрес ритмын бозалар, нерв системасына өзлексез кире тәэсир ясап, аны какшаталар.

Йокы бозылуның тагын бер факторы — информациянең кирәгеннән артык күп булуында. Тормыш темпы үсә бару, радио, телевидение, кино, театр — болар барысы да югары нерв эшчәнлегенең какшавына һәм йокының бозылуына китерә торган зур күләмдә информация бирәләр.

Йокы нормаль булсын өчен, организмның тәүлеклек ритмы турында онытмаска кирәк: аеруча интенсив эшләрне (физик хезмәтне һәм акыл хезмәтен) кичке якка яки төнгә калдыр-

мыйча, иртәнге сәгатьләрдә һәм көндез башкарырга кирәк. Кичке сәгатьләр аеруча зур әһәмияткә ия. Кичен җиңелчә, арытмый торган эшләр белән генә шөгыльләнергә киңәш ителә. Шул ук вакытта организмның индивидуаль үзенчәлекләрен дә исәпкә алырга кирәк. Берәүләр йокы алдыннан саф һавада йөреп кергәч яхшы йоклыйлар, ә икенчеләргә ул комачаулый. Кайберәүләр — ач карынга, ә икенче берәүләр — тук булганда начар йоклап китәләр. Берәүгә җылы ванна алу ярдәм итсә, икенче берәүгә ул комачаулый. Йокы алдыннан ашамау, җиңелчә прогулка ясау һәм җылымса ванна алу, әлбәттә, файдалырак. Әмма яшәү дәверендә булдырылган гадәтләр еш кына йокының нормальләшүенә ярдәм итәләр.

Кеше күпме йокларга тиеш соң? 14—15 яшьләрдәге яшүсмер өчен нормаль йокы 8 сәгатьтән дә ким булмаска тиеш. Олылар гадәттә тәүлегенә 7 сәгать йоклыйлар. Кайбер кешеләрнең бик аз йоклаулары билгеле. Мәсәлән, Петр I, Наполеон, Шиллер, Гете, В. М. Бехтерев тәүлеккә — 5 әр сәгать, ә Эдисон нибарысы 2—3 сәгать кенә йоклаган.

? 1. Йокының билгеләре нинди? 2. Акрын йокы һәм тиз йокы фазалары нәрсә белән характерлана? 3. Йокы һәм уяулык халәте ничек көйләнә? 4. Йокы килү һәм уяну сәбәпләре нинди? 5. Төш күрүләрнең физиологик табигате нәрсәдә? 6. Йокы бозылуның сәбәпләре нинди һәм аларны ничек кисәтергә?

§ 55. Югары нерв эшчәнлегенең бозылуы һәм аны булдырмый калу

Югары нерв эшчәнлеге гигиенасы. Югары нерв эшчәнлеге организмның тышкы, эчке шартларына бер үк дәрәҗәдә нык бәйле. Җитәрлек тукланмау, регуляр ял итмәү, төрле авырулар, хәрәкәт азлыгы баш мие кабыгының функцияләренә һәм югары нерв эшчәнлегенә үзгәрешләр кертергә мөмкин.

Югары нерв эшчәнлегенә, кешенең кыска гына вакыт эчендә зур күләмдәге информацияне эшкәртүенә бәйле, акыл һәм эмоциональ киеренкелек зур йогынты ясый. Шуңа күрә педагоглар, физиологлар, психологлар һәм медиклар уку һәм иҗат процессын оптималь оештыруны үзләренә максат итеп куялар.

Кешенең үз-үзен тотышы, ничек хис итүе аның нинди шартларда яшәвенә һәм эшләвенә дә бәйле. Гаиләдә, мәктәптә, эштә конфликтлы ситуацияләр кеше психикасының үзгәрүенә ките-

рергә мөмкин. Кеше я бик кырыслана, тупаслана, яисә үз эченә бикләнә, сөйләшмәүчән һәм кирәгеннән артык үпкәләүчәнгә әверелә. Болар барысы да аның тормышын тагын да катлауландыра төшә һәм үз көченә ышанмаучылык тудыра. Балаларның үзәк нерв системасы әле ныгып җитмәгәнлектән, аларның күңелләре аеруча кителүчән була. Шуңа күрә балаларга карата олыларның һәрвакыт игътибарлы һәм яхшы мөнәсәбәттә булулары бик мөһим.

Тышкы тирәлекнең тискәре факторлары югары нерв эшчәнлеге процессларын кыска вакытка да, шулай ук озакка да бозарга мөмкин. Андый үзгәрешләр һәрвакытта да нерв күзәнәкләре җәрәхәтләнүгә генә дә бәйле булмыйлар. Югары нерв эшчәнлеге ешрак нерв күзәнәкләренең функциональ эшчәнлегенә көч килүдән бозыла. Бу очракта зур ярымшарлар кабыгында ярсыну һәм тоткарлану процесслары үзгәрә, һәм ул шартлы рефлекслар барлыкка килүнең бозылуына, хәтер начараюына, йокысызлыкка китерә. Югары нерв эшчәнлеге бозылу белән бергә эчке органнар эшчәнлеге дә бозыла.

Әгәр аларны китереп чыгарган сәбәпләрне бетерсәң, бозылган процесслар кире үз хәленә кайта. Кайчагында обстановкаларны алыштыру, яхшы ял итү дә җитә.

Кешенең нерв системасына һәм үз-үзен тотышына алкогольнең тәэсире. Алкоголь ашказанына эләккәннән соң 2 минут узуга канга барып җитә. Кан аны организмның барлык күзәнәкләренә тарата. Иң беренче чиратта баш миенең зур ярымшарлары күзәнәкләре зыян күрә.

Кешенең шартлы рефлектор эшчәнлеге начарая, ул катлаулы хәрәкәтләр ясый алмый башлый, үзәк нерв системасында ярсыну һәм тоткарлану процессларының чиратлашуы үзгәрә. Алкоголь тәэсирендә ирекле хәрәкәтләр бозыла, кеше үзен идарә итә алмый башлый.

Ми кабыгының маңгай өлешендәге күзәнәкләргә алкоголь үтеп керү кешенең хисләрен «йөгәнсезләндерә», урынсызга шатлану, мәгънәсез көлү, җиңел уйлаучанлык биләп ала. Зур ярымшарлар кабыгында ярсыну көчәйгәннән соң, тоткарлану процессының кискен кимүе күзәтелә. Ми кабыгы аның түбәнге бүлекләренең эшенә контрольлеген туктата. Кеше тотнаксызлана, оятын югалта, ул аек чакта әйтмәс сүзләрен әйтә, эшләмәс эшләрен эшли. Спиртлы эчемлекләрнең һәр яңа порциясе югары нерв үзәкләренең эшчәнлегенә тагын да ныграк тәэсир

итә бара, әйтерсең ул аларны богаулап, минең түбәнге бүлекләре эшчәнлегенә катнашырга ирек бирми: хәрәкәт төгәллеге югала, мәсәлән, күзләр дөрес күрми башлый (әйберләр ике булып күренә), йөреше шыксызлана, теле бәйләнә.

Нерв системасы һәм эчке органнар эшчәнлеге бозылу алкогольне бер тапкыр эчкәндә дә, эпизодик һәм системалы эчкәндә дә күзәтелә.

Нерв системасы эшчәнлеге бозылу алкогольнең кандагы концентрациясенә турыдан-туры бәйле.

Канга 0, 04—0, 05% алкоголь керсә, баш мие кабыгы эшләми башлый, кеше контролен югалта, акыллы фикер йөртә алмый.

Алкогольнең кандагы концентрациясе 0, 1% булганда, баш миенең хәрәкәткә контрольлек итүче тагын да тирәнрәк бүлекләренең эшчәнлеге сүнә. Кеше хәрәкәтләрен икеләнеп кенә ясый, сәбәпсезгә шатлана, җанлана, тынгысызлана. Шулай да эчкән кешеләрнең 15 процентлабында алкогольдән күңел төшенкелеге сизелә, йокы баса. Алкогольнең микъдары арта барган саен, кешенең ишетү, күрү, хәрәкәт реакцияләре йомшый.

Әгәр канда алкогольнең концентрациясе 0, 2% ка җитсә, моны минең эмоциональ халәткә контрольлек итүче өлкәләре сизә. Ул чагында түбән инстинктлар уяна, кеше кинәт кенә ярсый. 0, 3% булганда, кеше үз аңында булса да, нәрсә күргәнен, нәрсә ишеткәнен аңламый. Мондый халәт алкогольдән аңгыралану дип йөртелә. 0, 4% та кеше аңын ук югалта. Исерек кеше йокыга тала, сулышы авырая, үзлегеннән сидек капчыгы бушана. Кеше сиземли алмый.

Канда алкогольнең концентрациясе 0, 6—0, 7% ка җиткәндә, кеше үләргә мөмкин.

Алкогольне эпизодик куллану еш кына нормаль булмаган эчәсе килү теләген уята, күңел тыелгысыз рәвештә алкогольгә тартыла — *алкоголизм* башлана.

Алкоголизм — гадәт түгел, ул — авыру. Гадәт аңга буйсына, шулай булгач, начар гадәттән котылырга мөмкин. Ә алкогольгә бирелеп китсәң, аны җиңү авыррак, чөнки ул организмны агулап өлгергән була. Алкоголь кулланучыларның 10% ы алкоголикка әверелә. Алкоголизм — организмда психик һәм физик үзгәрешләр белән характерлана торган авыру ул.

Алкоголь белән хроник агулануның 3 стадиясен аерып күрсәтәләр. Беренчесе — башлангыч җиңел формасы, бу стадия

алкогольгә карата авыру дәрәҗәсендәге тыелгысыз теләк барлыкка килү, үзәк нерв системасы һәм эчке органнар эшчәнлеге бозылу белән характерлана. Әмма бу стадиядә әле организмда кире кайтмаслык үзгәрешләр булмый.

Икенче стадиядә, алкогольгә карата авыру дәрәҗәсендәге тыелгысыз теләк көчәю белән беррәттән, шактый дәрәҗәдә эчке органнар эшчәнлеге һәм психика бозылуы, шәхес буларак бетүгә йөз тоту күзәтелә. Гаиләдә һәм эштә конфликтлар туа. Өченчесе — авыр стадия, бу стадиядә ми нерв күзәнәкләренең алкогольгә каршы торучанлыгы кими, ә алкогольгә карата авыру дәрәҗәсендәге тыелгысыз теләк арта төшә. Авыруларда алкоголь психозы үсеш ала, үзәк нерв системасы күзәнәкләре төзәлмәслек үзгәрешләр кичерә.

Организмга эләккән алкоголь аннан берьюлы чыгып бетми, аның зарарлы тәэсире 1—2 тәүлеккә бара. Шуңа күрә, көн саен яртышар литр виноград виносы яисә пиво эчкән кешеләр алкоголь белән хроник агулану халәтеннән бөтенләй диярлек арына алмыйлар. Пиво составында, алкогольдән тыш, углеводлар күп була, организмда алар майга тиз әверелә. Пиво күп эчүчеләрдә күзәтелә торган юанлык сәламәтлек билгесе түгел, бары тик матдәләр алмашы бозылу турында сигнал гына.

Шул рәвешчә, алкогольнең зарарсыз дозасы юк һәм булырга мөмкин дә түгел! Алкогольнең теләсә нинди дозасы — агу!

Алкоголизм һәм җәмгыять. Алкогольнең зыяны аны эчүченең үзенә генә түгел, ә аның тирә-юнендәге кешеләргә дә күп. Алкоголизмга күңел биргән ирләр яки хатын-кызлар, эчүчелеккә һәвәсләнеп, үзләренең бурычларын оныталар, дуслары, гаиләләре һәм балалары белән дә исәпләшмиләр. Алкоголь — күп төрле җинаятьле эшләргә китерә. Барлык җинаятьләрнең 50% ы алкоголь куллануга бәйле булуы билгеле.

Ата-аналар алкоголизмы аркасында еш кына балалар зыян күрә. Нерв авырулы балаларны тикшерүләрдән күренгәнчә, аларның авыру булуында төп сәбәп күп очракта ата-аналар алкоголизмына кайтып кала.

Алкоголизмга каршы көрәш — теләсә кайсы дәүләтнең иң мөһим социаль һәм медицина проблемасы булып исәпләнә. Алкогольнең зыяны бәхәссез. Аның хәтта аз гына дозасы да зур

күңелсезлекләргә һәм бәхетсезлекләргә: бәрелү-сугылуларга, автомобиль катастрофаларына, гариплеккә, гаилә таркалуына, кешенең рухи ихтыяжлары һәм ихтыяр көче бетүгә китерергә мөмкин.

? 1. Кешенең югары нерв эшчәнлеге бозылулар нилектән була? **2.** Алкоголь кешенең үз-үзен тотышына нинди үзгәрешләр кертә? **3.** Алкогольгә бирелү нәрсәсе белән куркыныч? Ни өчен алкоголизм гадәт түгел, ә авыру? Аны ничек булдырмаска мөмкин? **4.** Алкоголизм белән авыру билгеләре нинди һәм аны булдырмый калуның нинди чаралары бар? **5.** Алкогольне аз дозада еш куллану нәрсәсе белән куркыныч? **6.** Алкоголь яңа туачак яшь буынга ничек тәэсир итә? **7.** Алкогольнең социаль бәласе нәрсәдә?

Хезмәт эшчәнлеге. Кешенең сәламәтлеген саклау

§ 56. Хезмәт физиологиясе нигезләре һәм хезмәтнең төп төрләренә кыскача характеристика

Хезмәт физиологиясе. Кешенең физик һәм психик мөмкинчелекләре бик зур. Алар һәркемгә акыл хезмәтенең, шулай ук физик хезмәтнең катлаулы һәм төрле төрләренә нигезләнгән бер яки берничә профессиягә ия булырга мөмкинлек бирә.

Физиологиянең эшләгәндә кешенең функциональ халәте үзгәрүен өйрәнә һәм аның өчен аеруча уңайлы хезмәт һәм ял режимы тәкъдим итә торган өлкәсе хезмәт физиологиясе дип атала.

Хезмәт физиологиясенә И. М. Сеченов нигез сала. Күренекле рус физиологы А. А. Ухтомский фикеренчә, хезмәттә кешенең физик мөмкинлекләре белән бергә, аның шәхес, психик һәм аң үзенчәлекләре дә зур роль уйный.

Кешенең теләсә нинди хезмәт эшчәнлегендә 2 төрле компонентны аерып йөртәләр: механик һәм психик компонентлар.

Механик компонент мускул эше белән билгеләнә.

Катлаулы хезмәт операцияләре нерв системасы белән көйләнә торган иң гади мускул хәрәкәтләреннән тора. Эшли торган мускулларда кан йөреше көчәя, кан аларга туклыклы матдәләр һәм кислород алып килә, ә алардан таркалу продуктларын алып китә. Бу вакытта йөрәк һәм сулыш органнары актив эшли. Үз чиратында, барлык бу органнар системасының эшләве өчен өстәмә энергия таләп ителә.

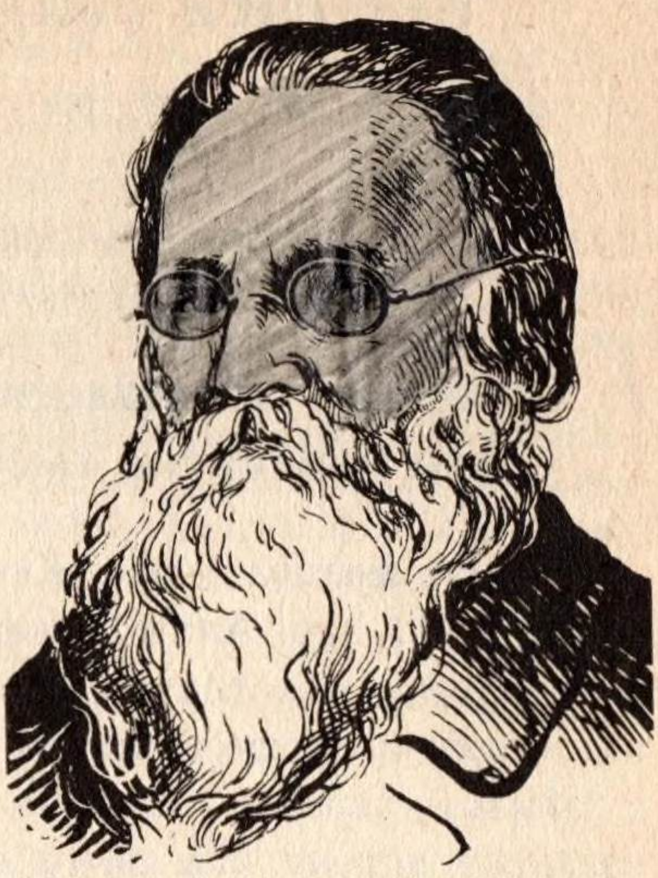
Психик компонент хезмәт эшчәнлегендә сизү органнары, хәтер, фикерләү һәм эмоция, ихтыяр көче катнашы белән билгеләнә.

Төрле төр хезмәттә механик һәм психик компонентлар бертигез булмый. Физик хезмәттә — мускул эшчәнлеге, ә акыл хезмәтендә фикерләү өстенлек ала. Бу шартлы бүленеш, чөнки хезмәтнең бер генә төре дә үзәк нерв системасы эшчәнлегеннән,

УХТОМСКИЙ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

(1885—1942)

Рус физиологы, 1924 елдан алып Ленинград университеты профессоры, СССР Фәннәр академиясе академигы. Ул баш һәм арка миләрендәге ярсыну һәм тоткарлану процессларын, кешенең үз-үзен тотышының физиологик нигезләрен тикшерде. Аруны, эш хәрәкәтләрен өйрәнә торган хезмәт физиологиясе лабораториясен оештырды. Блокада вакытында камап алынган Ленинградта үлә.



ә барыннан да бигрәк баш мие зур ярымшарларының көйләгеч эшчәнлегеннән башка була алмый. Теләсә нинди хезмәт иҗади активлыкны сорый.

Кешенең хезмәт эшчәнлегенә *хезмәт шартлары* зур йогынты ясый. Хезмәт эшчәнлегендә кешене чолгап алган бар нәрсә дә хезмәт шартларына керә. Боларга эш урынындагы һаваның температурасы, дымлылыгы һәм хәрәкәте, төрле тавышлар, буш вакытларны оештыру, хезмәттәшләре белән үзара мөнәсәбәтләр керә.

Кешенең эшләгәндәге функциональ халәте аның *эшләү сәләтен — билгеле бер төр эшне башкару мөмкинлеген һәм эшнең күләмен* характерлый. Бер үк кешенең эшләү сәләте төрле эштә төрлечә була һәм ул күп кенә сәбәпләргә: тәҗрибәгә, хезмәт шартларына, кәефенә, эшнең авырлыгына бәйле. Кешенең эшләү сәләте югары булган саен, эш азрак көч куеп башкарылырга мөмкин.

Кешенең хезмәт эшчәнлеге системалы күнегүләр нәтиҗәсендә камилләшә бара. Вакытлар үтү белән кеше бөтен игътибарын юнәлтмичә генә, ягъни күп хәрәкәтләрне үзлегеннән, автоматик рәвештә ясый башлый. Теге яки бу хезмәткә хас хәрәкәт күнекмәләре барлыкка килә. Әйтик, төзүче, пианист, шлифовщик хезмәтендә автоматик хәрәкәтләр ясап эшләү — моның ачык мисалы. Автоматик хәрәкәтләр эшкә сәләтлелекне арттыр-

ра, киеренкелекне киметә, шулар нәтиҗәсендә хезмәт җитештерүчәнлеге арта.

Мускул активлыгын күп таләп итә торган хезмәт төрләре. Зур физик көч таләп итә торган хезмәт (җир казу, урман кисү, тимерчелек, чалгы белән печән чабу һ. б. ш.) операцияләрендә мускулларның $^2/_3$ се катнаша. Мондый төр хезмәт организм тарафыннан күп энергия сарыф ителү белән характерлана (19942 кДж). Бу вакытта кислородка ихтыяҗ 2—4 тапкыр арта, ә йөрәк тибешенең ешлыгы 1 минутка 130—150 гә җитә. Физик хезмәт кешенең мускул системасын үстерә һәм алмашу процессларын яхшырта, әмма ял итү өчен шактый вакыт сорый. Бер генә төр физик хезмәт мускул системасын берьяклы гына үстерә, чөнки анда һәрвакыт бер үк группа мускуллар катнаша.

Хезмәт кораллары камилләшү нәтиҗәсендә авыр физик хезмәт торган саен кими бара.

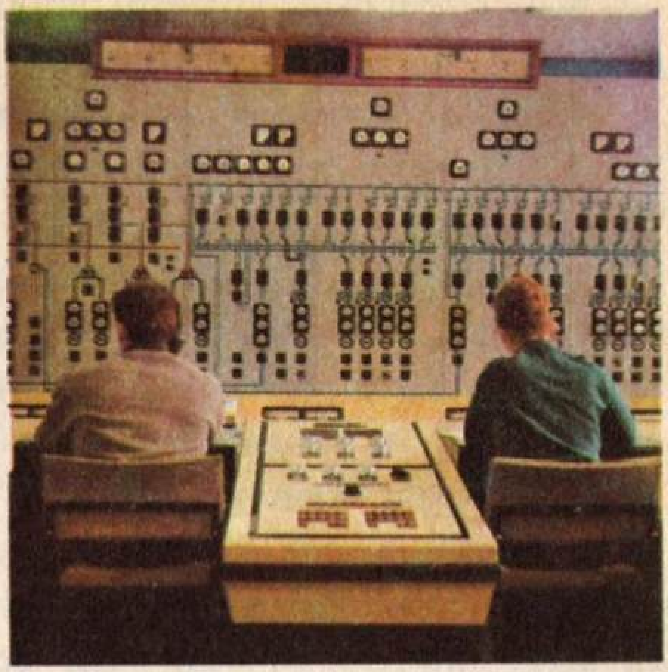
Механикалаштырылган хезмәт төрләре. Андый хезмәт төрләренә производствоның барлык тармакларындагы күпсанлы профессияләр керә. Механикалаштырылган хезмәттә ике кул да берьюлы эшли, калган мускуллар исә гадәттә эш позасын саклыйлар. Механизмны идарә иткәндә тиз һәм төгәл хәрәкәтләр таләп ителә. Бу профессия кешеләрендә энергия сарыф ителү тәүлегенә 15086 кДж тәшкил итә, йөрәк тибешенең ешлыгы 1 минутка 90 нан артмый. Бу вакытта кеше мускуллар көчәнешен артык сизми. Эре мускулларның роле кими, ә вакларыныкы арта.

Механикалаштырылган хезмәттә эш бер көйгә салынган, шуңа күрә үзәк нерв системасының активлыгы кими һәм организм нык рак арый. Кешенең эшләү сәләте түбәнәя. Андый очракларда, эшләү сәләтен тиешле дәрәҗәдә саклау өчен, ихтыяр көче сорала.

Механикалаштырылган хезмәттә 154 механизм белән эш итә белү зур әһәмияткә ия, бу исә аларның конструкциясен белүне таләп итә. Андый эшләрне башкару өчен хәрәкәт аппаратын гына күнектерү җитми. Механикалаштырылган хезмәт профессияләре махсус белем һәм хәрәкәт күнекмәләре үзләштерүне сорый. Металл буенча токарьлык эше механикалаштырылган хезмәтнең типик үрнәге була ала.

Ярымавтоматик һәм автоматик җитештерүгә бәйле хезмәт төрләре. *Ярымавтоматик* җитештерүгә бәйле хезмәт вакытында кешенең бурычы станок эшләтүнең гади операцияләрен башка-

154 Механикалаштырылган хезмәт



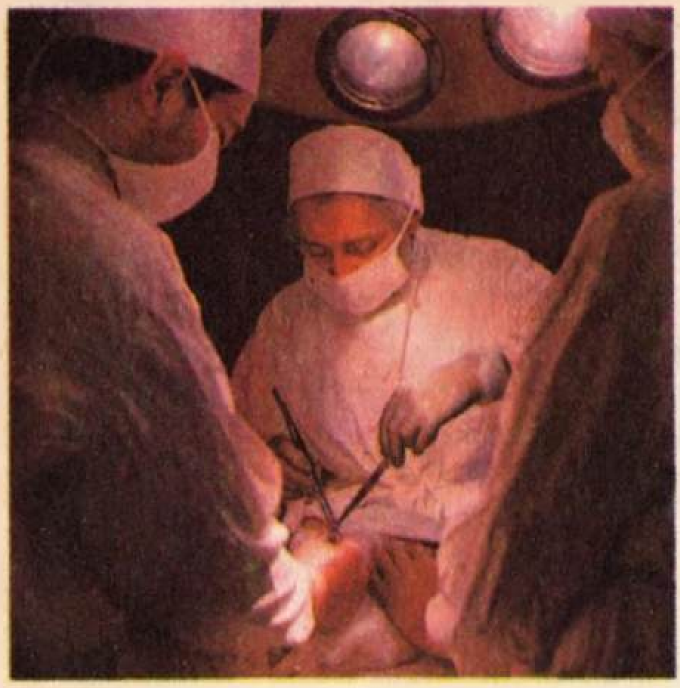
155 Дистанцион идарә итү

ру: эшкәртү өчен материал бирү, автомат җайланманы эшләтеп җибәрү, эшкәртелгән детальне алып кую белән чикләнә. Андый эшкә мисал итеп бер үк детальне штамплауны күрсәтергә мөмкин.

Автоматлаштыру хезмәт процессында кешенең ролен кискен үзгәртә. Кеше механизмга кушылып эшләүдән туктый һәм аны идарә итүгә күчә. Әмма автомат эшкә башларга һәр секунд әзер булуны, бик тиз реакция һәм югары дәрәҗәдә нерв системасы киеренкелеген таләп итә. Автоматны идарә итүче кешенең төп бурычы механизмның тоткарсыз эшләвен тәэмин итүдән гыйбарәт. Бу исә үз чиратында хезмәт күрсәтә торган автоматны яхшы белүне сорый. Кайбер очракларда бер кеше кулында уннарча механизм туплана һәм ул шуларны идарә итә белергә тиеш. Андыйга туку станогын мисал итеп күрсәтергә мөмкин.

Хезмәтнең күмәк төрләре (конвейерлар). Болай эшләгәндә кешеләр нинди дә булса әйберне эшкәртүнең эзлекле циклларын башкаралар. Андый хезмәтнең нигезе — хәрәкәт күнекмәләрен автоматлаштыру, шулай ук әйберне ясау барышында бер эшчедән икенчесенә тапшыру. Хезмәтнең группалап эшләү формасы зур тизлек һәм хәрәкәт төгәллеген, анда катнашучылардан үзара килешенгән эш хәрәкәтләрен таләп итә.

Дистанцион идарә итүгә бәйле эш төрләре 155 . Бу төр хезмәткә кранчы, шофер, тракторчы, производство һәм транспорт-



156 Хирург һәм келәмче художниклар эш вакытында.

та эшләүче диспетчер профессияләре керә. Әлеге хезмәт вакытында кешеләрнең сизү органнарына зур күләмдә информацион нагрузка төшә.

Акыл эшчәнлегенә бәйле хезмәт төрләре. Мондый төргә материаль житештерү сферасы белән бәйле (галим, инженер, техник, мастер, оператор һ. б. ш.) һәм житештерүгә турыдан-туры бәйле булмаган (врач, укытучы, тәрбияче, язучы, рәссам, артист) профессияләр керә 156 .

Кагыйдә буларак, акыл хезмәте, башка төр хезмәт белән чагыштырганда, мускул активлыгы түбәнрәк булу һәм энергия азрак сарыф ителү белән характерлана. Тәүлеклек энергия сарыф ителү 13 474 кДж тәшкил итә. Ләкин акыл хезмәтенә караган теләсә кайсы профессия билгеле бер күләмдә хәрәкәт, белем программаларын үзләштерүне таләп итә.

Мәктәпне тәмамлаганнан соң һәркем алдына профессия сайлау мәсьәләсе килеп баса. Бу — яшь кеше алдында торган җаваплы чор. Профессия никадәр дөрес сайланган булса, аның хезмәт житештерүчәнлеге шулкадәр югары, шуның белән бергә, җәмгыятьтә тоткан урыны шулкадәр нык булачак.

Һәр укучы, әле мәктәптә вакытта ук, профессия сайлауга һәм шуңа организмын күнектерүгә аңлы рәвештә якын килергә тиеш. Ул алдан ук нинди хезмәтнең аңа максималь шәхси һәм профессиональ канәгатьләнү бирәчәген билгеләргә тиеш. Бары тик кешенең сәләтенә, интерес һәм омтылышына туры

килә торган хезмәт кенә аңа мораль канәгатьләнү китерә, иҗади эзләнүләргә стимул бирә, аның профессиональ үсешенә юллар ача. Бер хезмәткә дә ярамаган кеше булмый, һәр кеше җәмгыятькә файда китерә ала.

? 1. Хезмәт физиологиясе нәрсәне өйрәнә? 2. Кешенең хезмәт эшчәнлегендә нинди компонентларны аерып күрсәтергә мөмкин? 3. Нәрсә ул эш шартлары? 4. Нәрсә ул эшләү сәләте һәм аңа нинди факторлар тәэсир итә? 5. Сез хезмәтнең нинди төрләрен беләсез? Алар нәрсә белән характерлана? 6. Профессия сайлаганда нәрсәгә таянып эш итәргә кирәк?

§ 57. Гадәти булмаган шартларда кешенең эшчәнлеге

Экологик физиология. Кешеләрнең бик күп буыннары табигать белән тыгыз бәйләнештә яшәгән һәм эшләгән. Фән һәм техника үсеше кешеләрнең хуҗалык һәм җитештерү эшчәнлеге сферасын, аларның яшәү чикләрен киңәйтте, космик киңлекләрне, дөньякүләм океаннарны, поляр районнарны, сусыз чүлләрне үзләштерү масштабын арттырды. Кеше эшчәнлеге һәм тормышының яңа сфераларындагы кискен шартлар организмның нәселдән килгән һәм булдырылган үзлекләренә инде туры килмиләр. Кешеләр яңа табигый шартларда үзләре өчен чит булган әйләнә-тирәлек факторларының гомуми халәткә, кәефкә, эшкә сәләтлелеккә тәэсир итүен тоялар. Андый шартларда яшәү еш кына өстәмә энергия сарыф итүне сорый. Шуңа бәйле рәвештә, әйләнә-тирәлекнең яңа шартларына организмның ничек җайлашуын өйрәнү зарурлыгы килеп басты. *Экологик физиология* хәзерге заман кешесенең үзе өчен яңа булган төрле табигый факторларга (Ерак Төньяк һәм көньяк, сусыз чүл һәм биек тау районнары шартларына) җайлашуын өйрәнә. Экологик физиологиянең икенче өлеше исә тизлек, авырлыксыз халәтнең, тавыш, вибрация, чайкалу, магнит кыры, ионлашу радиациясе кебек гадәти булмаган күренешләрнең кеше организмына тәэсир итүен өйрәнә. Бу мәсьәләләрне өйрәнү профессиональ физиология һәм хәзерге заман производство гигиенасы өчен кирәк.

Климатлашу һәм адаптация. *Әйләнә-тирәлекнең табигый шартларына һәм климатка организмның җайлашуы климатлашу дип атала.* Климатка җайлашкан кеше яңа шартларда үзен яхшырак хис итә. *Кешенең яңа производство (хезмәт) һәм*

ПАРИН ВАСИЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

(1903—1971)

Рус физиологы, академик, СССР Медицина фәннәре академиясенең вице-президенты. Фәнни-тикшеренүләрнең төп юнәлеше кан йөреше физиологиясе белән бәйле. Җитди эзләнүче, фәндә оста оештыручы. Космик биология белән медицинага, медицина кибернетикасына нигез салучы.

көнкүреш шартларына күнегүе адаптация дип атала. Бу очракта организмда бара торган процессларның регуляцияләнүе яхшыра һәм, шуңа бәйле рәвештә, кеше күп хезмәт күнекмәләрен үзләштерә, аларны башкаруда зур төгәллеккә ирешә.

Кешенең төрле табигый шартларга җайлашуының биологик мөмкинлекләре зур: өлешчә матдәләр алмашы, нерв эшчәнлеге, психика, хәрәкәт реакцияләре һ. б. ш. үзгәрә. Организмның яшәү өчен гадәти булмаган шартларга яраклашуының зур мөмкинлекләре барлыгына мисал итеп аның авырлыксыз халәткә, ягъни Җирнең тарту көче тәэсире юклыкка яраклашуны мисалга китерергә мөмкин. Җирдә яшәүче теләсә нинди организм үзенең органнар системасы, функцияләре, үз-үзен тотышы, пространствода юнәлеш алуы, хәрәкәт активлыгындагы барлык үзенчәлекләре белән Җирнең тарту көче тәэсиренә җайлашкан.

Тигезлек саклау, күрү, тиеп сизү, мускул сиземләве кебек сизү органнарының килешенеп эшләве бозылу нәтиҗәсендә, кеше авырлыксыз халәттә башта пространствода юнәлеш ала алмый. Кеше үзен егылып киткәндәй яисә башы белән түбән таба очкандай хис итә. Шул вакытта организмдагы кан да космоста Җирнең тарту көчен тоймый, ягъни авырлыксыз халәткә килә. Нәтиҗәдә тамырлардагы канның таралышы үзгәрә — гәүдәнең аскы өлешеннән ул өскә таба омтыла; канның күләме һәм басымы үзгәрү турындагы сигналлар нерв систе-

масы тарафыннан авария ситуациясе буларак кабул ителәләр. Тән буенча йөри торган канның күләмен киметүче регуляция механизмнары эшкә керешә. Бөерләр сыеклыкны күбрәк бүлеп чыгара башлый. Бер үк вакытта эчәсе килү тойгысы кими.

Сөяк һәм мускулларга авырлык көче төшмәгәнлектән, хәрәкәт активлыгы яңа сыйфатлар булдыра: космик корабльдә кеше йөрми, бәлки йөзә, мускул кыскарулары, шулай ук хәрәкәт координациясе дә үзгәрә. Әгәр космоска очканчы кешеләрне махсус күнектермәсәң, очышның берничә атнасыннан соң, йөрәк-кан тамырлары һәм мускул системасының эшчәнлеге йомшый. Шуңа күрә барлык космонавтлар да махсус күнегү комплексын узалар.

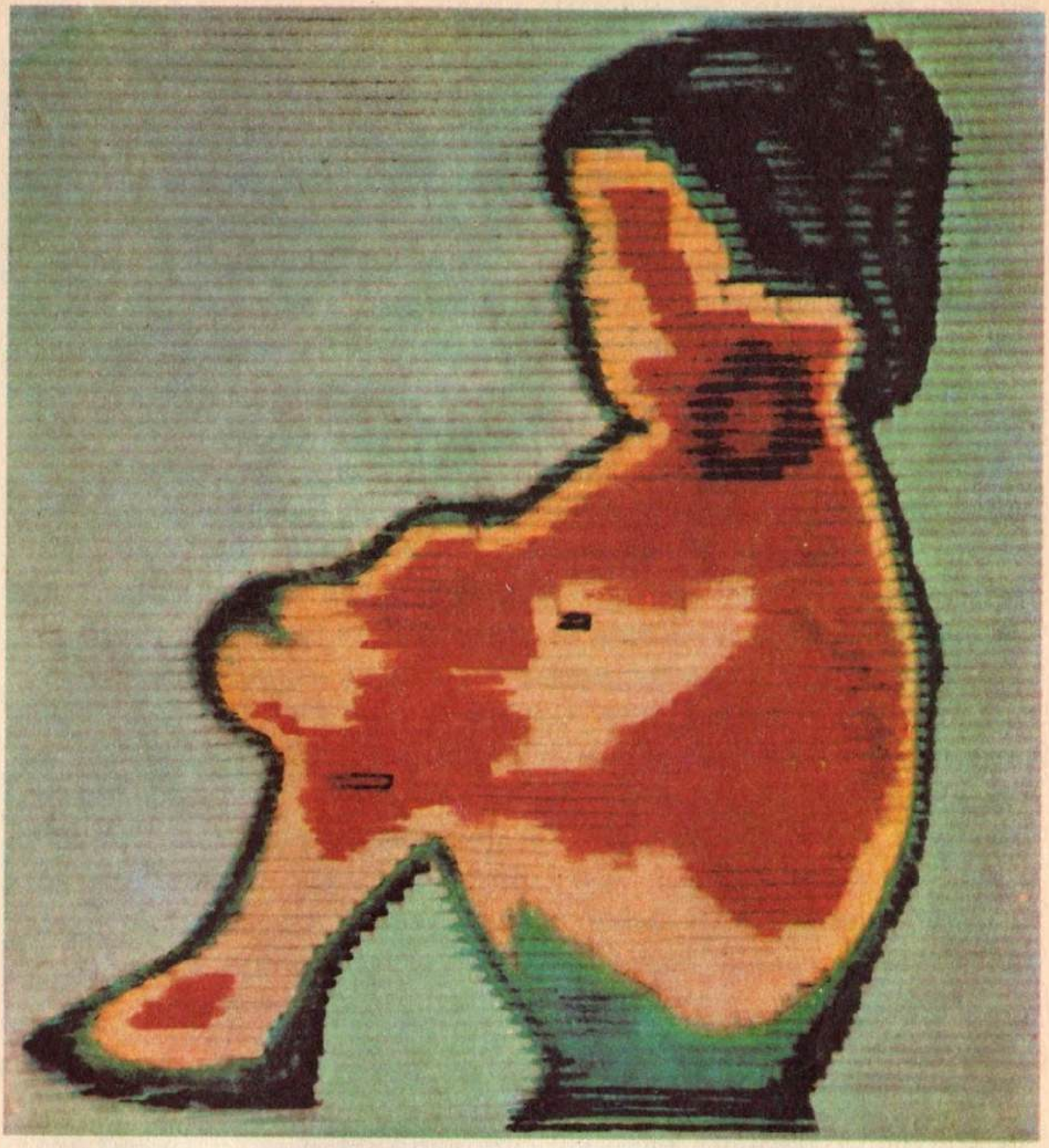
Озакка сузылган космик очышлар тәҗрибәсе күрсәткәнчә, кеше авырлыксыз халәтнең озак вакытлы тәэсир итүенә яраша ала. Әмма космоста эшләгән кеше Җиргә кайтканда янәдән авыр сынау үтә. Кешенең органнары һәм органнар системалары яңадан Җирнең тарту көченә җайлашырга тиешләр. Орбитада булган кешеләр, Җиргә төшкәч, шактый кыенлыклар кичерәләр. Шуңа күрә экологик физиология организмның авырлыксыз халәткә акрынлап җайлашуына гына түгел, бәлки Җирнең тарту көченә гадәти күнекмәләрен дә саклап калырга мөмкинлек бирә торган очыш шартларын алдан күрә белү һәм тәэмин итү мәсьәләсен өйрәнү бурычын да куя. Моңа бәйле рәвештә, космик очышлар өчен экипажлар сайлаганда һәм махсус хәзерлек үткәргәндә, аларның сәламәтлекләрен контрольдә тотудан тыш, космонавтларның сәламәтлекләрен һәм эшкә сәләтләрен саклаучы профилактик чаралар комплексына: очу аппаратларын җиһазлауга, космонавтларның эш һәм ял режимын булдыруга зур игътибар бирелә.

? 1. Нәрсә ул организмның климатлашуы? 2. Нәрсә ул организмның күнегүе? 3. Кешегә космоста нинди гадәти булмаган факторлар тәэсир итә?

§ 58. Кешенең сәламәтлеге һәм аны саклау чаралары

Организмның саклану-җайлашу реакцияләре. Сәламәтлек — кешенең иң зур яшәү байлыгы. Бу байлыкны акыл белән саклый белү — һәркемнең бурычы.

Организм өчен нәрсә файдалы һәм нәрсә зарарлы, теге яки



157 **Салкын җиргә утырган кыз бала** (тән җылысының фоторәсеме). **Тәннен суынган өлешләре яшькелт төс белән бирелгән**

бу авыруларны ничек итеп булдырмаска мөмкин булуын күпләр күз алдына начар китерәләр. Андыйлар үзләренең сәламәтлекләрен саклауны медицина өстенә аударалар. Әгәр кеше үз сәламәтлеген сакларга өйрәнмәсә, медицина фәне казанышлары гына аңа сәламәтлек бирә алмый.

Сәламәтлекне какшатучы факторларга: инфекцияләр, организмның туңуы **157** һәм кирәгеннән артык җылынуы, дөрес

тукланмау, җитәрлек хәрәкәтләнмәү, травмалар, алкоголь куллану һәм тәмәке тарту, агуланулар, төрле төр нурланышлар, аеруча ультрамиләүшә һәм рентген нурланыш керә. Бу нурлар зур дозаларда күзәнәкләрнең нәселдәнлек аппаратын — ДНК молекулаларын җимереп, күзәнәкне үтерә яки зарарлый. Моннан тыш нурланышлар төрле шешләр, шул исәптән яман шеш (рак) барлыкка килүгә сәбәп булырга, йөклелекнең нормаль узуына зыян китерергә мөмкин. Кешенең акыл һәм физик яктан аруы, производство һәм көнкүрештәге тавышлар, йокының җитәрлек булмавы һәм тиешенчә ял итмәү дә аның сәламәтлеген какшатуга сәбәп булуы ихтимал.

Сәламәтлеккә организмның эчке тирәлек даимилеген саклауга һәм яшәү шартларына күнегүгә юнәлдерелгән саклану-җайлашу реакцияләре булышлык итә. Саклану-җайлашу реакцияләре рефлектор һәм гумораль юл белән көйләнә. Бу реакцияләрдә төп рольне югары нерв эшчәнлеге башкара.

Организмның саклану реакцияләреннән берсе — аның *авыртуы.* Авырту — тәннең теге яки бу өлеше көйсезләнү турында сигнал ул, сәламәтлекне саклап, авырта торган органның ярдәм соравы. Авырту авырттыргыч тәэсирдән рецепторлар ярсынганда була, бу вакытта тукыма һәм органнарда биологик актив матдәләр бүленеп чыгу арта, мәсәлән, канда бөер өсте бизләре гормоны адреналин күбәя. Авырту сигналлары кешене сәламәтлеген саклау өчен чаралар күрергә мәҗбүр итә.

Температура күтәрелү — лихорадка — организмның саклану-җайлашу реакцияләреннән берсе. Югары температура вакытында кайбер микроорганизмнар, аеруча вируслар, шактый тиз һәлак булалар. Югары температура матдәләр алмашы процессын стимуллаштыра, лейкоцитларның фагоцитар функцияләрен көчәйтә, организмның башка төрле саклану реакцияләрен оештыра. Авырганда, температура үзгәрү характерына карап, врачлар авыруның төрен билгелиләр. Менә шуңа күрә дә врач килгәнгә кадәр температура төшерә торган төрле дарулар белән температураны төшерергә ярамый.

Шулай да тән температурасы 40° С тан югары күтәрелгәндә саклану реакциясе дип булмый. Андый температурада организмда аксымнарның, бигрәк тә нерв системасы аксымнарының һәм канның ою куркынычы килеп туа. Оеган аксымнар үзләренең яшәү функцияләрен югалталар.

Ялкынсыну реакциясе саклагыч характерда була. Микробларның ялкынсынган урынга җыелулары нәтиҗәсендә аларның бөтен организмга таралуы тоткарлана.

Тән тиресе белән лайлалы тышча — микробларның организмга үтеп керүен тоткарлаучы киртә. Җәрәхәтләнмәгән чиста тире һәм лайлалы тышча авыру тудыручы бактерияләрне үткәрмиләр. Ә тән чиста булмаганда, тире бу функцияләрен тулысынча үти алмый. Чиста тиредә авыру кузгатучы бактерияләр 10 минуттан шактый кими, ә 20 минуттан соң бөтенләй үлеп бетә. Ә пычрак тиредә аларның саны 10 минут эчендә бөтенләй үзгәрми, ә 20 минуттан соң бары 15% ка гына кими. Чиста тиренең саклагыч функциясе андагы бизләрнең кайбер матдәләрне бүлеп чыгаруына бәйле. Мәсәлән, тир һәм май бизләреннән бүленеп чыккан секрет бактерияләр үрчүгә каршылык күрсәтәләр. Моннан тыш, күп кенә микроблар тиренең кубалакланган эпидермис катлавына ияреп төшә. Тән чиста булмаганда тиренең үз-үзен чистарту функциясе кискен рәвештә кими.

Тын юлларындагы лайлалы тышча шулай ук организмны микроблардан саклый.

Ашказаны-эчәк трактындагы лайлалы тышча микроб һәм агуларның организмга үтеп керүен тоткарлый. Авыз куышлыгында бактерияләргә каршы чара булып — төкерек, ә ашказанында әһәмиятле саклагыч фактор булып тоз кислотасы исәпләнә. Тизәк белән тәүлек дәвамында 10 г чамасы авыру кузгату мөмкинлеге булган микроблар бүленеп чыга. Сәламәт эчәклекнең лайлалы тышчасы аларны эчкә уздырмый.

Тире һәм эчке куышлыкларны каплап алган лайлалы тышчадан башка барлык органнарның да кеше сәламәтлеген саклый торган чаралары бар. Әмма аларның кайберләренең әһәмияте аеруча зур. Андый органнарны организмны саклаучы органнар дип йөртәләр. Боларга бугаз бизе, лимфатик төеннәр, талак, бавыр һәм башка органнар керә. Бугаз бизе организмның иммунлы реакцияләрен, аларны я акрынайтып, я көчәйтеп, көйгә сала. Лимфатик төеннәрдә, талак һәм бавырда күп санда фагоцитлар була һәм алар инфекция таралуга каршы фильтр ролен уйныйлар. Бавырда организм өчен агулы күп кенә матдәләр тоткарлана, алар зарарсызландырылалар һәм соңыннан бүлеп чыгару органнары аша организмнан чыгарып ташланалар.

Организмның эчке сыек тирәлегендә (күзәнәкара матдә, кан плазмасы һәм лимфада) микробларны үтерә һәм аларның агуын нейтральләштерә торган махсус физиологик актив матдәләр бар. Алар «саклануның гумораль факторлары» дигән исем белән йөртеләләр, чөнки әлеге матдәләр организмның сыек составында табылдылар. Шундый матдәләрнең берсе — лизоцим төкеректә күп. Ул төрле яшелчәләрдә, җиләк-җимештә, хәтта чәчәкләрдә дә бар.

Организмны саклауның гумораль факторларына антитәнчекләр, биологик актив матдәләр, гормоннар да керә. Калкансыман биз яки бөер өсте бизләренең функцияләре түбәнәйгәндә организмның инфекцион авыруларга каршы торучанлыгы кимүе билгеле булган.

Организмны саклауда үзәк нерв системасы белән югары нерв эшчәнлеге шактый әһәмиятле роль уйныйлар. Төрле травмалар, агулар, наркотиклар һәм үзәк нерв системасы функцияләрен боза торган башка факторлар организмның саклагыч реакцияләрен көчсезләндерәләр.

Сәламәтлекне саклаучы факторлар. Дөрес туклану — сәламәтлекне саклауның иң мөһим шартларыннан берсе. Җитәрлек ашамау яисә чамадан тыш күп ашау матдәләр алмашы бозылуга һәм күп кенә авырулар килеп чыгуга сәбәп була. Авырган вакытта дөрес тукланмау терелүне тоткарлый. Чаманы белеп ашау әле элекке заманнарда ук сәламәтлек саклауда иң мөһим шартларның берсе булып исәпләнгән. «Ашау өчен яшәргә кирәкми, ә яшәү өчен ашарга кирәк»,— ди халык мәкале. Бу турыда И. П. Павлов әйткәнчә, ашау белән кирәгеннән артык мавыгу — хайванлык, ә ашауга игътибарсызлык — акылсызлык.

Физик активлык һәм организмны чыныктыру сәламәтлекне саклый һәм ныгыта. Алар эшләү сәләтен арттыралар, организмның саклану-җайлашу реакцияләренә стимул бирәләр. Физик күнегүләр авыруны булдырмауда гына түгел, шулай ук аны уңышлы дәвалауда да зур әһәмияткә ия.

Борынгы заманнардан бирле дару препаратлары сәламәтлекне торгызуда иң яхшы чара дип исәпләнә. Хәзерге көндә медицина төрле авыруларны, шул исәптән элек дәвалау мөмкин түгел дип исәпләнгәннәрен дә дәвалый торган даруларга бай. Белеп эш иткәндә, дару кешене газаплардан коткара, ә белер-белмәс кулланганда трагедиягә сәбәпче булырга мөмкин.

Шуңа күрә даруларны бары тик врач кушуы буенча гына кулланырга кирәк.

Физик сәламәтлек кешенең психик халәтенә, холкының сабырлыгына, каршылыкларны вакытында хәл итә белүгә, эмоциональ конфликтларны җиңә алуына, коллективтагы төрле интереслы һәм характерлы кешеләр арасында гармонияле мөнәсәбәтләр формалаштыруга шактый бәйле.

Һәрбер культуралы кешенең бурычы — барлык мөмкинлекләреннән, шул исәптән үзенең хисләреннән, эмоцияләре һәм уйларыннан файдаланып, организм функцияләренә үзе тәэсир итә белергә өйрәнү.

Кешелек җәмгыяте бик борынгы заманнардан бирле «Сәламәт тәндә — сәламәт акыл» дигән халык мәкаленә таянып яши.

? 1. Сәламәтлекне какшатучы нинди факторлар билгеле? 2. Организмның саклану-җайлашу реакциясе нәрсә ул? 3. Ни өчен авырту һәм тән температурасы күтәрелү организмның саклану реакциясе булып санала? 4. Температураның 40° тан югары күтәрелүе тормыш өчен ни сәбәпле куркыныч? 5 Ялкынсынуның саклагыч характеры нәрсәдән гыйбарәт? 6. Тән тиресе һәм лайлалы тышча организмны саклауда ничек катнашалар? 7. Организмны саклауның гумораль тәэсиренә нәрсәләр керә? 8. Организмның саклану-җайлашу реакцияләрендә нерв системасы белән югары нерв эшчәнлегенең роле нинди? 9. Даруларның файдасы һәм зыяны нәрсәдә? 10. Кешеләр белән аралаша белү сәламәтлекне саклауда ничек ярдәм итә?

Лаборатор күнегүләр

I. Сөякнең төзелеше һәм үзлекләре

Эш өчен кирәкле әйберләр: натураль сөяк, кальцийсызландырылган һәм кыздырылган сөякләр, препарат эшкәртү ваннасы яисә поднос, умырткалар җыелмасы.

Кальцийсызландырылган һәм кыздырылган сөякнең үзлекләре

Эш тәртибе

1. Берәр төрле хайванның сөяген башта бөгеп, аннан соң сузып карагыз. Сөяк бөгелдеме? Сез аны суза алдыгызмы?
2. Кыздырылган сөякне бөккәндә нәрсә күзәтелә? Аңа нинди үзлек хас?
3. Хлорид кислотасында торган сөяк бөгеләме? Бу сөяккә нинди үзлекләр хас? Кальцийсызландырылган сөяк кыздырылган сөяктән нәрсә белән аерыла?

Умырткаларның төзелеше

Эш тәртибе

1. Умырткаларны җентекләп күзәтегез һәм чагыштырыгыз.
2. Муен, күкрәк, бил, сигезкүз һәм койрык өлешләренең умырткаларын күрсәтегез.
3. Умырткалыкның кайсы бүлеге умырткасы икәнен нинди билгеләргә карап белеп булуын аңлатыгыз.

II. Кеше каны һәм бака канының микроскопик төзелеше

Эш өчен кирәкле әйберләр: кеше һәм бака канының буяп әзерләнгән микропрепаратлары, микроскоп.

Эш тәртибе

1. Микроскопны эш өчен әзерләгез.

2. Микроскопка кеше канының микропрепаратын урнаштырыгыз.

3. Препаратны күзәтегез. Эритроцитларны күреп, рәсемен ясагыз.

4. Шуннан соң микроскопка бака каны микропрепаратын урнаштырыгыз.

5. Җентекләп күзәтегез һәм бака канындагы эритроцитларны ясагыз. Алар кеше канындагы эритроцитлардан кай ягы белән аерылалар?

Уйлап карагыз: кислородны нинди кан күбрәк йөртә — кешенекеме яисә баканыкымы? Ни өчен?

III. Төрле шартларда пульсны санау

Эш өчен кирәкле әйбер: секундны күрсәтә торган сәгать.

Эш тәртибе

1. Утырган хәлдә 1 мин. эчендә пульс тибешен санагыз.
2. Шундый ук санауны баскан килеш эшләгез.
3. 10 тапкыр чүгәләгәннән соң пульсны санагыз.
4. Килеп чыккан саннарны таблицага язып куегыз:

1 мин эчендә пульслар саны		
тыныч вакытта		10 тапкыр чүгәләгәннән соң
утырган килеш	баскан килеш	

5. Күзәтү нәтиҗәләрен чагыштырыгыз һәм аңлатыгыз.

IV. Кешенең баш мие төзелеше

Эш өчен кирәкле әйберләр: баш миенең җыелма модельләре.

Эш тәртибе

1. Баш мие моделен 2 өлешкә аерыгыз. Сүтелгән модельнең бер яртысыннан озынча мине, күпер, урта һәм ара миләрне табып күрсәтегез.

2. Модельдән соры һәм ак матдәләрнең урнашуын яхшылап күзәтегез. Соры һәм ак матдәләрнең нәрсәдән ясалуын исегезгә төшерегез.

3. Кечкенә мине табыгыз. Анда соры һәм ак матдә ничек урнашкан?

4. Баш миенең зур ярымшарларын күзәтегез. Баш миендәге буразна һәм җыерчыкларны, шулай ук баш миенең маңгай, баш түбәсе, чигә һәм баш арты бүлекләрен табыгыз.

5. Баш мие моделен җыегыз. Аның аскы өслегеннән баш мие нервларының башлангыч алган урыннарын табыгыз.

6. Дәреслектәге 9 нчы параграфны эшкәрткәннән соң, түбәндәге таблицаны тутырыгыз:

Баш миенең өлешләре	Башкарган функцияләре

Терминнар күрсәткече

Рәсемнәр булган битләр калын хәрефләр белән күрсәтелде

Авырулар (болезни) 139
 ашказаны-эчәк авырулары (желудочно-кишечные) 139, **140**
 йогышлы (инфекцион) авырулар (инфекционные) 84, 85, 139
 сулыш органнары авырулары (органов дыхания) 119, 121
Авырулар (заболевания)
 йөрәк-кан тамырлары системасының (сердечно-сосудистой системы) 102
 ми һәм нерв системасының (мозга и нервной системы) 42, 43
 сидек бүлеп чыгару системасының (мочевыделительной системы) 169
Авырту (боль) 244
Адаптация (адаптация) 241
Адреналин (адреналин) 96, 100
Аз канлылык (малокровие) 79
Азык продуктлары (пищевые продукты) 123
Акселерация (акселерация) 187
Аксон (аксон) 26, **27**, 35
Аксымнар (белки) 11, 124, 135, 136, 143, **144**, 145, 153, 177
Алкоголизм (алкоголизм) **141**, 184, 233, 234
Алкоголь (алкоголь) 43, 44, 102, 110, 141, 142, 165, 170, 178, 184, 231, 232, 233, 234
Алыплык, гигантизм (гигантизм) **49**
Аминокислоталар (аминокислоты) 136, 143, 146
Аналык (матка) 171, **173**, **180**
Аналык көпшәләре (маточные трубы) 171, **173**, 175, **180**
Аналык җиңсәсе (влагалище) 171, **173**
Анализаторлар (анализаторы) 190
 күрү анализаторы (зрительные а.) **195**
 ишетү анализаторы (слуховой а.) **202**
Анатомия (анатомия) 5
Антибиотиклар (антибиотики) 139
Ангина 86, 119
Антитәнчекләр (антитела) 84, **85**, 119, 246
Аорта **88**, **89**, 92, 93, 94, 96, 97
Аппендикс 136
Аппендицит 136
Арыганлык (утомление) 68
Артерия (артерия) 84, 89, 90, 94, 98
 үпкә артериясе (легочная артерия) **89**, **91**

Ашказаны (желудок) **124**, **134**
Ашкайнату (пищеварение) 124, 125, 128, 132, 136
Ашкайнату сыекчасы (пищеварительный сок) 132, 133, 135

Базед авыруы (базедова болезнь) 147
Бала туу (роды) 184, **185**
Балтыр (голень) 56
Баш мие кабыгы (кора головного мозга) 37, 38, 40, 42, 166, 190, 204, 210, 214, 215, 223, 224, 230
Баш миенең зур ярымшарлары (большие полушария головного мозга) 36, **39**, 40, **41**, 42
— бугазналары (борозды) 39, 40
— өлешләре (доли) 40, 41
— зоналары (зоны) 40, 41, 42, 206, 211
— җыерчыклары (извилины) 39, 40
Баш сөяге (череп) 51, **52**, **57**
— бит өлеше (лицевой отдел) 51, 52
— ми өлеше (мозговой отдел) 51, 52
Беренче ярдәм күрсәтү (первая помощь) 104
агуланганда (при отравлениях) 139
аңны югалтканда (при потере сознания) 44
кан акканда (при кровотечениях) 104
күз зарарланганда (при повреждении глаз) 197
пешкәндә (при ожогах) 163, 165
скелет зарарланганда (при повреждении скелета) 58, 59, 61
суга батучыга (утопающему) 117
тире өшегәндә (при обмораживании кожи) 163, 165
эссе һәм кояш сукканда (при тепловом и солнечном ударе) 161, **161**
Бери-бери (бери-бери) 150
Биз (железа)
бугаз бизе (зобная) 20, **20**
ашказаны асты бизе (поджелудочная) 20, 21, 123, 124, 135
калкансыман биз (щитовидная) 20, **20**, 147, 246
Бизләр (железы) 18
ашказаны бизләре (желудочные) 18, **126**
ашкайнату бизләре (пищеварительные) 123, 124
тир бизләре (потовые) **157**, 160
тышкы секреция бизләре (железы внешней секреции) 18, **19**, 21
селәгәй (төкерек) бизләре (слюнные) 18, **19**, 123, **124**
эчке секреция бизләре (железы внутренней секреции) 20, **20**, 21, 176, 182
эчәк бизләре (кишечные) 136
яшь бизләре (слезные) 18, **19**, 193
җенес бизләре (половые) 21, 171
Биологик актив матдәләр (биологически активные вещества) 18, **18**, 21, 74, 100, 228, 246
Биосинтез (биосинтез) 11, 143
Бронхлар (бронхи) **109**, 111

Бугаз (гортань) 108
Бугаз өсте кимерчәге (надгортанник) 108, **109**
Буын таю (вывих) 58, **60**
Буй-сын (осанка) 71
Бөер өсте бизләре (надпочечники) 20, **20**, 96, **146**, 149, 246

Вена (вена) 89
  өске күп канлы вена (верхняя полая вена) **89**, **92**, 93
  аскы күп канлы вена (нижняя полая вена) **89**, **92**, **93**
Веналар (вены) 89, 92, 93
Вестибулярный аппарат (вестибуляр аппарат) 203
Вируслар (вирусы) 119
Витаминнар (витамины) 149, 150, **150**, 151, 152, 178, 198

Гастрит (гастрит) 142
Гемоглобин (гемоглобин) 78, **79**
Гигиена (гигиена) 5
Гипофиз (гипофиз) 20, **20**, 48, **48**, 175, 177, 184
Гликоген (гликоген) 144
Глицерин (глицерин) 136
Гольджи комплексы (комплекс Гольджи) 8
Гормоннар (гормоны) 20, 48, 96, 100, 144, 149, 171, 176, 177, 178, 182, 185, 246
Грипп (грипп) 119, 120

Дарулар (лекарственные средства) 170, 246
Дендрит (дендрит) **26**, 27, **27**
Дерма (дерма) **157**, 158
Диабет (диабет) 145
Диафрагма (диафрагма) **124**
Дизентерия (дизентерия) 139
Дифтерия (дифтерия) **84**, 119
Донор (донор) 80
Дәвалау сывороткасы (сыворотка лечебная) 85
  столбнякка каршы сыворотка (противостолбнячная) 85

Зигота (зигота) 171
Зонд төшерү (зондирование) 127

Игезәкләр (близнецы) 183
Имгәнүләр (ушибы) **59**
Иммунитет (иммунитет) 81
  тумыштан килгән (врожденный) 84
  табигый (естественный) 85
  ясалма (искусственный) 85
  булдырылган (барлыкка килгән) иммунитет (приобретенный) 84
Импульс. (импульс) 14

нерв импульсы (нервный импульс) 14, 21, 27, 36, 99, 114, 153, 190, **191**, 196, 200, 204, 206,
Инфекцияләр (инфекции) 198, 243
бактериаль (бактериаль)
вируслы (вирусные) 43
тамчы инфекциясе (капельные) 119, 120
эчәк инфекциясе (кишечные) 139
тузан инфекциясе (пылевые) 120
Ишетү сөякчекләре (слуховые косточки) 200, **200**

Йоткылык (глотка) 110, **111**, **124**, 131
Йоткылык өсте куышлыгы (носоглотка) **109**, 110, **111**
Йоту (глотание) 131
Йөрәк (сердце) 87, **89**
автоматлылыгы (автоматия) 94
эшләве (работа) 94
Йөрәгалды (предсердие) 87
Йөрәк кыскарулары циклы (цикл сердечных сокращений) 94, **95**
Йөрәк мускулы (сердечная мышца) **62**, 63
Йөрәк капчыгы (околосердечная сумка) 87
Йөрәккә туры булмаган массаж (непрямой массаж сердца) 118, **118**
Йөклелек (беременность) 184

Кабык асты төшләре (подкорковые ядра) 40
Кабыргалар (ребра) 53
Казык тешләр (клыки) 128, **128**
Кан (кровь) 14, 74, 75
артериаль (артериальная) 78, 93, 115, 116
веноз (венозная) 79, 93, 115, 116
Кан китүләр (кровотечения) 104
артериаль кан агу (артериальные к.) 104, **105**,
веноз кан агу (венозные к.) 104, **105**,
эчке кан китүләр (внутренние к.) 106
капилляр кан китү (капиллярные к.) 104
Кан басымы (кровяное давление) 96, 97, **97**
Кан оюю (свертывание крови) 78
Кан пластинкалары (кровяные пластинки) 75, **77**
Кан жибәрү (салу) (переливание крови) 78, 79
Кан әйләнеше (кровообращение) 87, 88, **88**, **101**
Кан әйләнеше түгәрәкләре (круги кровообращения) 90, 91, 92, 93
Капиллярлар (капилляры) 90, 91
лимфатик капиллярлар (лимфатические капилляры) 100, 101, **101**
Карынчык (желудочек) 87
Керфекләр (ресницы) 193
Кешенең биосоциаль табигате (биосоциальная природа человека) 24
Кечкенә ми (мозжечок) 36, **39**, 39
Кислоталар (кислоты)
май кислоталары (кислоты жирные) 136, 145

нуклеин кислоталары (нуклеиновые кислоты) 11
Кискеч тешләр (резцы) 128, **128**
Кретинизм (кретинизм) 148
Клапаннар (клапаны) 87, 89, 99
ачылма капкачлы клапаннар (створчатые клапаны) 87, **89**
вена клапаннары (клапаны вен) 99
ярым айсыман клапаннар (полулунные клапаны) 99, **99**
Колак (ухо) 199
тышкы колак (наружное у.) 199
урта колак (среднее у.) 199
эчке колак (внутреннее у.) 199, **201**
Колак пәрдәсе (барабанная перепонка) 199, **200**
Конъюнктивит (конъюнктивит) 198
Корсак тифы (брюшной тиф) 139
Кояш сугу (солнечный удар) 161, **161**
Куышлык (полость)
авыз куышлыгы (ротовая п.) 128, **128**
борын куышлыгы (носовая п.) 108, **109**, **110**
тән куышлыгы (п. тела) 15, **16**
Кушылмалар (соединения) 8
неорганик кушылмалар (неорганические соединения) 8, 50
органик кушылмалар (органические соединения) 8, 50, 143
Кәрләлек (карликовость) **49**
Күз (глаз) **192**, 193
Күз кабаклары (веки) 193
Күз чокыры (глазница) 193
Күзәнәк (клетка) 8, **15**
кан күзәнәкләре (клетки крови) 75, **75**
күзәнәк үзәге (клеточный центр) 8
Күкрәк сөяге (грудина) 53
Күкрәк сөте имезү (грудное вскармливание) 186
Күкрәк читлеге (грудная клетка) 53
Күкәйлекләр (яичники) 171, **173**, **174**
Күкәй күзәнәкләр (яйцеклетки) 171, 179, **180**, **181**
Күкәй янчыгы (мошонка) 171, **172**
Күпер (мост) 36, **39**
Күрә карау (близорукость) 196

Лабиринт (лабиринт) 199
сөяк лабиринт (костный лабиринт) 199
яры лабиринт (перепончатый лабиринт) 199
Лейкоцитлар (лейкоциты) 75, **75**, **77**, 81, **81**
Лизоцим (лизоцим) 131, 246
Лимфа (лимфа) 14, 78, 100
Лимфа төеннәре (лимфатические узлы) **100**, 101
Лимфа әйләнеше (лимфообращение) 100, **101**
Лимфоцитлар (лимфоциты) 84, 102
Лихорадка (лихорадка) 244

Майлар (жиры) 11, 123, 135, 145, 154, 178
Матдә (вещество) 8
минең ак матдәсе (белое вещество мозга) 27, **34**, 37, 40
күзәнәкара матдә (межклеточное вещество) 8
минең соры матдәсе (серое вещество мозга) 27, **34**, 37, 40
Матдәләр алмашы (обмен веществ) 11, 22, 143
минераль тозлар алмашы (обмен минеральных солей) 146
органик кушылмалар алмашы (обмен органических соединений) 143, 145
су алмашы (обмен воды) 146
Ми (мозг)
арка мие (спинной мозг) **28**, **29**, 34, **34**, 53
— тамырчыклары (корешки) 35
— төшләре (ядра) 37, 39, 40
— функцияләре (функции) 35, 36
— үткәрүче юллары (проводящие пути) 36, 37
баш мие (головной мозг) 36, 37, **39**, 40, **40**, **41**
ара ми (промежуточный мозг) 37, 39, **39**, **48**
кәүсә ми (ствол) 37
озынча ми (продолговатый мозг) 37, **39**
урта ми (средний мозг) 37, **39**
кызыл җелек (красный костный мозг) 46, 79
сары җелек (желтый костный мозг) 45
Микседема (микседема) 147
Мембрана (мембрана) 8, **9**
Менопауза (менопауза) 177
Менструация (менструация) **175**, 176
Менструация циклы (менструальный цикл) 176
Митохондрияләр (митохондрии) 8, **9**
Мускуллар (мышцы) 61
бөгүче мускуллар (мышцы-сгибатели) 66, 67, 68, 69
мускулларның кыскаруы (сокращение мышц) 61
мускулларның төзелеше (строение мышц) 63, **63**
мускулларның урнашуы (расположение мышц) 65
мускулларны күнектерү (тренировка мышц) 70
турайтучы мускуллар (мышцы-разгибатели) **66**, 67, 68, 69
Мөгезкатлау (роговица) **192**, 193

Нейроннар (нейроны) **26**, 27
ара нейроннар (вставочные нейроны) 30, 33
сизү нейроннары (чувствительные нейроны) **28**, 29, 32, **53**
тоткарлану нейроннары (тормозные нейроны) 33
хәрәкәт нейроннары (двигательные нейроны) **28**, 29, **33**
Нерв (нерв)
гизүче нерв (блуждающий н.) 37
Нерв системасы (нервная система) 25, **29**
автономияле (автономная)
парасимпатик (парасимпатическая) **30**, 31
периферик бүлеге (периферический отдел) 31

симпатик (симпатическая) **30**, 31
соматик (соматическая) 31
үзәк бүлеге (центральный отдел) 31
Нерв системасының рефлектор принципта эшләве (рефлекторный принцип работы нервной системы) 33, 67, 96, 133, 160
Нерв җепселләре (нервные волокна) **25, 28**
Нервлар (нервы) 31
баш мие нервлары (черепно-мозговые) 37
катнаш нервлар (смешанные) 31
сизү нервлары (чувствительные) 31
парасимпатик нервлар (парасимпатические) 31, 96
симпатик нервлар (симпатические) 31, 96
хәрәкәт нервлары (двигательные) 31
Никотин (никотин) 141, 198
Никах (брак) 179

Овуляция (овуляция) **175**, 176
Орган (орган) 14, **15**
Органнар (органы) 15
кан ясаучы органнар (кроветворные органы) **76**, 79
эчке органнар (внутренние органы) 15, **17**
Органнар системасы (системы органов) 14, **15**, 15, 16
Организм (организм) **15**, 18
Организмның эчке тирәлеге (внутренняя среда организма) 11, 14, 102
Организм һәм тирәлек (организм и среда) 22
Органик кушылмаларның таркалуы (распад органических соединений) 11, 68, 143, 153
Органоидлар (органоиды) 8
Орлыклыклар (семенники) 171
Орлыклык куыкчыклары (семенные пузырьки) 171
Оча (таз) **54, 55**

Плазма (плазма) 74
кан плазмасы (плазма крови) 74, **74**
Плевра (плевра) 113
үпкә плеврасы (плевра легочная) 113
эчке стена плеврасы (пристеночная плевра) 113
Пешүләр (ожоги) 165
Пиноцитоз куык (пиноцитозный пузырек) **9**
Поллюция (поллюция) 177
Пояс (пояс)
кулбаш поясы (плечевой пояс) 56
түбәнге очлыклар поясы (пояс нижних конечностей) 56
Прививкалар (прививки) 85, 141
Психик процесслар (психические процессы) 25, 235
Пульс (пульс) 97, **98**
Пыяласыман тән (стекловидное тело) **192**, 195

Рахит (рахит) 151, 158
Регуляцияләү (регуляция)
гумораль регуляция (гуморальная регуляция) 18, 21, 39, 74, 96, 114, 134, 228
нерв регуляциясе (нервная регуляция) 21, 66, 99, 114, 133, 166, 221
Рефлекс
тез рефлексы (коленный рефлекс)
Рефлекслар (рефлексы) 32, 33
азык рефлекслары (пищевые р.) 213
саклану рефлекслары (защитные р.) 213
сулыш рефлекслары (дыхательные р.) 117
шартлы рефлекслар (условные р.) 214, **215**
шартсыз рефлекслар (безусловные р.) 212, 214
Рефлектор дуга (рефлекторная дуга) 32, **33**
Рецепторлар (рецепторы) 32, 158, 190, **193**, 196, 200, 204, 205, **205, 206, 207**
Рибосомалар (рибосомы) 8

Сары биз (желтое тело) 176
Сеңер (сухожилие) 63
Сеңерләрнең тартылуы (растяжение связок) 58, **59**
Сеңдерү (всасывание) 138
Сидек (моча) 166, **167**
Сидек куыгы (мочевой пузырь) 166, **167, 168**
Симерү (ожирение) 154
Система (система) 17
лимфатик система (лимфатическая система) 100
терәк-хәрәкәт системасы (опорно-двигательная система) 45, 69
функциональ система (функциональная система) 17
Скелет 50
баш скелеты (скелет головы) 51, **52**
очлыклар скелеты (скелет конечностей) 56
гәүдә скелеты (скелет туловища) 52
Сперматозоидлар (сперматозоиды) 171, **172**, 179, **180**
Спирометр (спирометр) 114
Столбняк (столбняк) 85
Су (вода) 8, 108, 146, 159, 168
Су процедуралары (водные процедуры) 162
Сукыр тап (слепое пятно) **192**
Сулыш (дыхание) 108
сулыш алу (вдох) 114, **115**
сулыш чыгару (выдох) 114, **115**
ясалма сулыш алдыру (искусственное дыхание) 117, **117**
Сулыш хәрәкәтләре (дыхательные движения) 114
Сыекча (сок) 123
ашказаны сыекчасы (желудочный сок) 132, 139
ашказаны асты бизе сыекчасы (поджелудочный сок) 123, 135
эчәклек сыекчасы (кишечный сок) 135

Сыекчалар (соки) 124
ашкайнату сыекчалары (пищеварительные соки) 124
Сәламәтлек (здоровье) 242
Сөйләм (речь) 25, 217, 219
Сөяк (кость) 50, 52
аскы казналык сөяге (нижнечелюстная кость) 52, **52**
баш арты сөяге (затылочная кость) 52, **52**
бот сөяге (бедренная кость) 56
маңгай сөяге (лобная кость) 52, **52**
Сөякләр (кости) 50
балтыр сөякләре (кости голени) 56
баш түбәсе сөякләре (теменные кости) 52, **52**
кулбаш сөякләре (кости плеча) 56
кыска сөякләр (короткие кости) 46
көпшәсыман сөякләр (трубчатые кости) 45
озын сөякләр (длинные кости) 45
оча сөякләре (тазовые кости) 56
составы (сөякнең) (состав кости) 50
табан сөякләре (кости стопы) 56
төзелеше (сөякнең) (строение кости) 46
чигә сөякләре (височные кости) **52**
чук сөякләре (кости кисти) 56
яссы сөякләр (плоские кости) 46
үсеше (сөякнең) (развитие кости) 48
Сөяк өслеге (надкостница) 46
Сөяк сынулар (переломы костей) 59, **60**
ачык сынулар (открытые п.) 60
умырткалык сыну (перелом позвоночника) 60
Сөякләрнең тоташуы (соединение костей) 50
хәрәкәтчел тоташу, буын (подвижное с., сустав) 50, **51**
хәрәкәтсез тоташу (неподвижное с.) 50, **51**
ярымхәрәкәтчел тоташу (полуподвижное с., полусустав) 50, **51**

Табан (стопа) 56
«Тавык күзе» («куриная слепота») 150
Тавыш ярыгы (голосовая щель) 108
Тавыш ярылары (голосовые связки) 108
Талак (селезенка) 79
Тамырлар (сосуды) 87
кан тамырлары (кровеносные сосуды) 87, 88
лимфа тамырлары (лимфатические сосуды) **100**, 101
Таркату (расщепление) 131, 133, 135
Тел (язык) 128, **128**, 131, **132**, 210, **210**
Теш (зуб) 128
тамыры (корень) 128
коронкасы (коронка) 128
муентыгы (шейка) 128
Тешләр (зубы) 128

акыл тешләре (зубы мудрости) 130
даими тешләр (постоянные зубы) 130
сөт тешләре (молочные зубы) **128**
урт тешләр (коренные зубы) **128**
Теш эмале (эмаль зубная) 128
Тире асты клетчаткасы (подкожная клетчатка) **157**, 158
Тозлар (соли) 8, 146, 159, 166
Тонус (тонус) 37
Тоткарлану (торможение) 33, 215
Трахея (трахея) 108, **109**
Тромб (тромб) 75, **77**, 78
Тромбоцитлар (тромбоциты) 75, **75**
Туберкулез (туберкулез) 119, 120
Туклану (питание) 123
туклану нормалары (нормы питания) 154
дөрес туклану (правильное питание) 154
мәктәп баласының туклануы (питание школьника) 155
Туклыклы матдәләр (питательные вещества) 123
Тукыма (ткань) 14, **15**
кимерчәк тукымасы (хрящевая ткань) **13**, 14
мускул тукымасы (мышечная ткань) **13**, 14, 61, **61**, **62**, 63
нерв тукымасы (нервная ткань) **13**, 15, **25**, 27
сөяк тукыма (костная ткань) **13**, 45, **47**
тоташтыргыч тукыма (соединительная ткань) **13**, 14, 45
эпителиаль тукыма (эпителиальная ткань) **13**, 14, 123
Тынычсызлагычлар, ярсыткычлар (раздражители) 213
шартлы тынычсызлагычлар, ярсыткычлар (условные раздражители) 213
шартсыз тынычсызлагычлар, ярсыткычлар (безусловные раздражители) 213, 215
Тышкы ишетү юлы (наружный слуховой проход) 199, **200**
Тышча (оболочка)
күз агы, аксым катлау (белочная оболочка) **192**, 193
миелин тышча (миелиновая оболочка) **26**, **28**
тамырлы тышча (сосудистая оболочка) **192**, 195
төсле катлау (радужная оболочка) **192**, 195
Төш (ядро) 8, **9**
Төшләр (ядра) 37, 39, 40
Тәмәке (табак) 184, 198
Тәм төерчекләре (вкусовые почки) **208**, 210
Тәм имчәкчекләре (вкусовые сосочки) **209**, 210
Тәмәке тарту (курение) 103, **103**, 111, 113, **121**, 121, 122, 164, 178, 184, 198, 243
Төксемнәр (ворсинки) **136**, 138
Төкерек (слюна) 131, 132
Төш күрүләр (сновидения) 228

Углеводлар (углеводы) 11, 124, 135, 138, 144, **144**, 145, 153, 178
Умрау сөяк (ключица) 56
Умырткалар (позвонки) 52

Умырткалык (позвоночник) 52, **53**, 53, **55**
умырткалыкның бил өлеше (поясничный отдел) 53
— койрык өлеше (копчиковый отдел) 53
— күкрәк өлеше (грудной отдел) 53
— муен өлеше(шейный отдел) 53
— сигезкүз өлеше (крестцовый отдел) 53
Умырткалыкның кәкрәюе (искривление позвоночника) 71, **71**

Фагоцитоз (фагоцитоз) 81, 83
Фагоцитлар (фагоциты) 83
Ферментлар (ферменты) 11, 124, 132, 133, 139, 143
Фикер йөртү, фикерләү (мышление) 25, 217, **219**
Фикер йөртү эшчәнлеге (рассудочная деятельность) 217, 219
Фибрин (фибрин) 77, 78
Фибриноген (фибриноген) 78
Физиология (физиология) 5
хезмәт физиологиясе (физиология труда) 235
Фолликуллар (фолликулы) 174, **174**, 176

Холера (холера) 139
Хромосомалар (хромосомы) 8, **10**, 175, 179
Хрусталик, күз ясмыгы (хрусталик) **192**, 195
Хәтер (память) 25, 224, 225, 226
ихтыяри хәтер (произвольная память) 226
ихтыярсыз хәтер (непроизвольная память) 226
образлы хәтер (образная память) 225
хәрәкәт хәтере (двигательная память) 225
эмоциональ хәтер (эмоциональная память) 225

Центросома (центросома) **9**
Цинга (цинга) 149, **151**
Цирроз (цирроз) 142
Цитоплазма (цитоплазма) 8

Челтәр катлау (сетчатка) **193**, 196
Чыныктыру (закаливание) 162

Эмоцияләр (эмоции) 220, **222**, 223
Эндоплазматик челтәр (эндоплазматическая сеть) 8, **9**
Эпифиз (эпифиз) **20**
Эритроцитлар (эритроциты) **74**, 75, **75**, 78, **79**, 79, 80
Эпидермис (эпидермис) 157, **157**
Эссе сугу (тепловой удар) 161, **161**
Эшләү сәләте (работоспособность) 236
Эчәклек (кишечник) 134, **136**
нечкә эчәклек (тонкий кишечник) **124**, **125**, 134
туры эчәк (прямая кишка) **124**, 138

уникеилле эчәк (двенадцатиперстная кишка) **125**, 134, **135**
юан эчәклек (толстый кишечник) **124**, **125**, 138

Югары нерв эшчәнлеге (высшая нервая деятельность) 212

Якыннан начар күрү (дальнозоркость) 196
Ял (отдых) 69
актив (активный) 69
пассив (пассивный) 69
Ялкынсыну (воспаление) **82**, 83, **244**
Ярсыну (возбуждение) 12, 33, 94
Ярсынучанлык (возбудимость) 12
Ярсыткычлар (раздражители) 213
Яссы табанлылык (плоскостопие) 72, **72**

Әвернә (сигезкүз) сөяк (крестец) 53, **53**

Уку-өйрәнү (обучение) 25, 224

Өшү (обмораживание) 164

Үзеннән-үзе җайга салыну (саморегуляция) 22
Үпкәләр (легкие) 108, **109**, 111
Үпкә куыкчыклары (легочные пузырьки) **109**, **112**, 113
Үпкәләрнең тереклек сыемы (жизненная емкость легких) 114
Үрчү (размножение) 12, 171
Үсү (рост) 12, 171
Үсеш чорлары (периоды развития) 179
яралгы чоры (зародышевый период внутриутробного развития) 179
баланың карындагы үсеше чоры (плодный период внутриутробного развития) 182, 183
баланың туу чоры (период новорожденности) 184
туганнан соңгы үсеше чорлары (период послеутробного развития) 186
имү чоры (грудной период) 186
мәктәпкәчә чор (дошкольный период) 186
ясле чоры (ясельный период)
мәктәп чоры (школьный период) 188
үсмер чор (подростковый период) 188

Үт (желчь) 135, 139
Үт куыгы (желчный пузырь) **85**, **135**, **148**

Һава ванналары (воздушные ванны) 162

Учебное издание

Цузмер Анна Моисеевна
Петришина Оксана Леонтьевна

БИОЛОГИЯ

АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА

Учебник для 9 класса средней школы

(Перевод с русского на татарский язык)
14-е издание

Редакция мөдире **Ф. Г. Иштирәкова**
Редакторы **Р. З. Закирова**
Бизәлеш редакторы **Д. Н. Җәләлетдинов**
Техник редакторы **Л. И. Фокейчева**
Корректорлары **Р. С. Хәмидуллина, Ф. С. Гыйниятуллина**

ИБ № 179

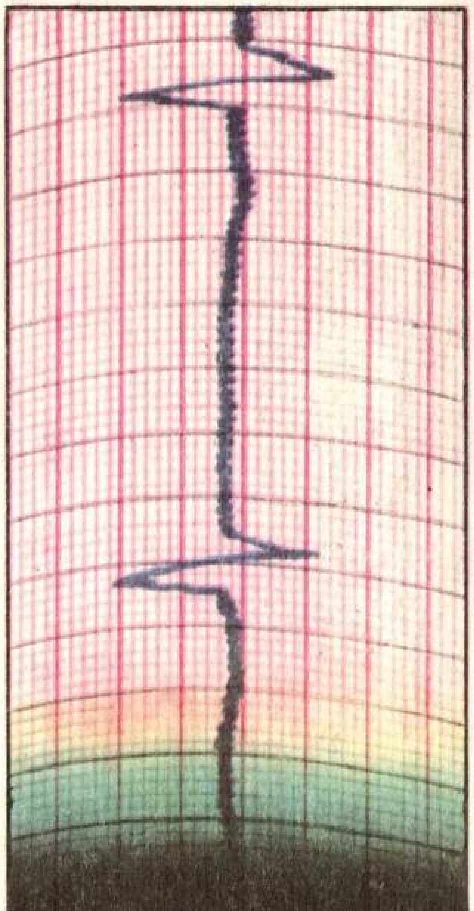
Диапозитивлардан басарга кул куелды 13.01.94. Форматы $60\times90^{1}/_{16}$. Офсет кәгазе № 2. «Литературная» гарнитурасы. Офсет басма. Шартлы басма табагы 16,5+форз. 0,25. Шартлы буяу-оттиск 67,50. Нәшер хисап табагы 14,38+форз. 0,40. Тиражы 31 200 данә. Заказ С-33. С-5.

«Мәгариф» нәшрияты. 420111. Казан, Бауман ур., 19.
Издательство «Магариф». 420111. Казань, ул. Баумана, 19.

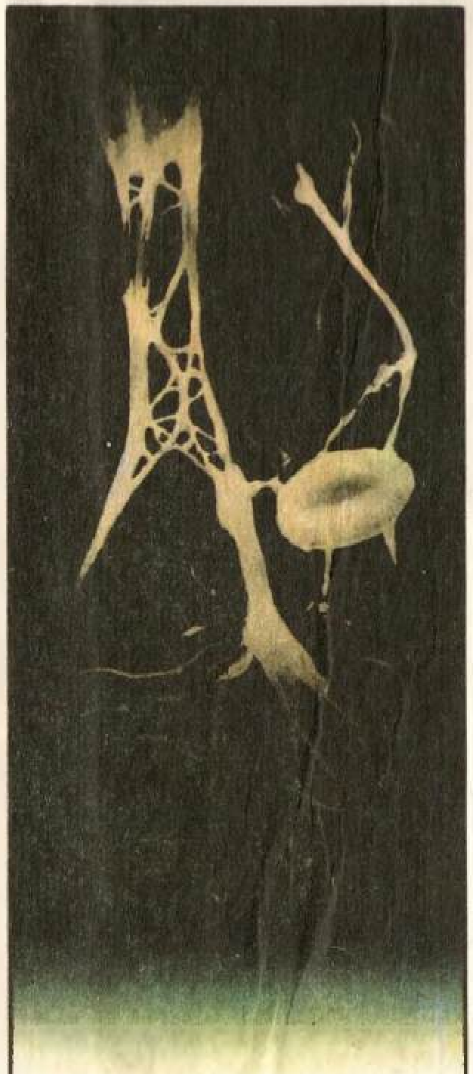
Татарстан Республикасы Мәгълүмат һәм матбугат министрлыгының Камил Якуб исемендәге полиграфия комбинаты. 420111. Казан, Бауман ур., 19.

КЕШЕ ОРГАНИЗМЫНЫҢ ТЕРЕКЛЕК ЭШЧӘНЛЕГЕН ӨЙРӘНҮ МЕТОДЛАРЫ

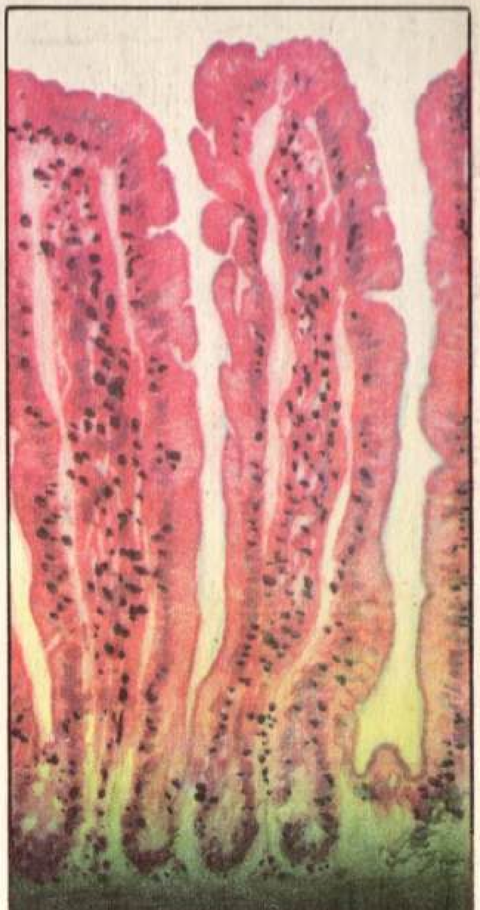
ТЕРМОГРАФИЯ — ҖЫЛЫЛЫК ФОТОРӘСЕМНӘРЕ АЛУ, АЛАРДА ОРГАННЫҢ ҖЫЛЫЛЫКНЫ ТӨРЛЕЧӘ БҮЛЕП ЧЫГАРА ТОРГАН УЧАСТОКЛАРЫ ТӨРЛЕ ТӨСЛӘРГӘ БУЯЛА



ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ — ЙӨРӘКНЕҢ ЭШКӘ СӘЛӘТЛЕЛЕГЕН ТИКШЕРҮ ӨЧЕН АНЫҢ БИОТОКЛАРЫН ЯЗДЫРУ



РАСТРЛЫ ЭЛЕКТРОН МИКРОСКОПИЯ — КҮЗӘНӘКЛӘРНЕҢ ҺӘМ ТУКЫМАЛАРНЫҢ БИК ВАК ДЕТАЛЬЛӘРЕН ӨЧ ҮЛЧӘМЛЕ СУРӘТТӘ АЧЫКЛАУ (КАН ТАМЫРЫНДАГЫ ЭРИТРОЦИТ)



ЯКТЫЛЫК МИКРОСКОПИЯСЕ — ТУКЫМАЛАРНЫҢ БУЯЛГАН ЮКА КИСЕМНӘРЕН ӨЙРӘНҮ (ЭЧӘКЛЕК ТӨКСЕМНӘРЕ)